

### Begabungsniveau und Begabungsrichtung von Spezialschülern mathematisch- naturwissenschaftlich-technischer Richtung

Pollmer, Käte

Forschungsbericht / research report

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Pollmer, K. (1989). *Begabungsniveau und Begabungsrichtung von Spezialschülern mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Richtung*. Leipzig: Zentralinstitut für Jugendforschung (ZIJ). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-403715>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Dienstsache  
ZIJ 5/90  
2. Ausfertigung  
Seite 1 bis 67

**Begabungsniveau und Begabungsrichtung von  
Spezialschülern mathematisch-naturwissen-  
schaftlich-technischer Richtung**

---

**Verfasser: Dr. sc. phil. Käte Pollmer  
Dipl.-Psychologe**

**Leipzig, Dezember 1989**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
0. Vorbemerkungen	4
1. Theoretische Voraussetzungen	4
2. Untersuchungspopulation	6
3. Methoden der Untersuchung	8
4. Ergebnisse	11
4.1. Begabungsförderung im Vorfeld der Spezialschuleinrichtungen	11
4.2. Zur Bedeutung der "Olympiaden Junger Mathematiker der DDR" für das Erkennen mathematischer Begabungen	19
4.3. Begabungsniveau der aufgenommenen Schüler und Leistungsbewährung in der Spezialschuleinrichtung	23
4.4. Begabungsrichtungen innerhalb der Spezialschülerpopulation	25
4.4.1. Interessen und Fähigkeiten	25
4.4.2. Alter der Interessenentstehung	26
4.4.3. Ausprägung des Interesses für den mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Bereich in der Spezial- schülerpopulation	27
4.4.4. Interessenprofile bestimmter Typen von Spezialbegabungen	31
4.4.4.1. Typen mathematischer Begabung	35
4.4.4.2. Interessenprofile unter dem Gesichts- punkt der technischen Begabung	39
4.5. Geschlechtsspezifische Unterschiede in Begabungsniveau und -richtung	41

	Seite
4.6.	Konstanz und Veränderungsrichtung der Studienwünsche 43
4.7.	Studienwunsch und Begabungsrichtung
5.	Praktische Fragen der Förderung an den Spezialschulen und -klassen 55
5.1.	Zur Notwendigkeit der Förderung intellektueller Spezialbegabungen auf separaten Bildungswegen 55
5.2.	Zur Vorverlagerung des Beginns der Förderung an den Spezialschulen 56
5.3.	Zum Verhältnis der Allgemeinbildung und Spezialbildung in der Bildungskonzeption 60
6.	Zusammenfassung 63
	Literaturverzeichnis 66

## 0. Vorbemerkungen

An den Spezialschulen soll hochbegabten Schülern die notwendige Förderung zuteil werden. Auf diese Weise soll auch für diesen Teil der Schüler das humane Anliegen der individuell optimalen Förderung realisiert werden. Die ökonomische Notwendigkeit, alle nationalen geistigen Ressourcen zu erschließen, ist evident. Die seit Anfang der 80er Jahre ausgelöste lebhaftere Entwicklung in der Begabungsforschung hat noch viele Fragen zu beantworten. Bevor empirische Ergebnisse zu ausgewählten Problemen mitgeteilt werden, seien einige theoretische Prämissen genannt.

### 1. Theoretische Voraussetzungen

Die Pädagogen der DDR vertreten einen weiten Begabungsbegriff, der außer den Fähigkeiten alle an einer Leistung auf einem bestimmten Gebiet beteiligten Persönlichkeitsqualitäten einbezieht.

Stellvertretend sei die Definition von DREWEL (1987) aufgeführt: "Die Begabung des Schülers ist eine komplexe Persönlichkeitsqualität mit einer individuell vollzogenen Integration von Leistungseigenschaften, zu denen besonders Fähigkeiten, Kenntnisse auf dem Begabungsgebiet, positive Einstellungen, Interessen, Willens- und Charakterqualitäten - eingeordnet in das Gesamt der Wertorientierungen des Heranwachsenden - zu zählen sind" (S. 42).

Der bildungspolitische und pädagogische Wert eines auf die ganze Persönlichkeit bezogenen Begabungsbegriffs besteht darin, Begabungsentwicklung und -förderung nicht nur als eine Aufgabe der Bildung, sondern der Erziehung der ganzen Persönlichkeit zu sehen. Die Begabungsdiagnostik muß dennoch analysierend vorgehen und sich auf Schwerpunkte konzentrieren. "Den Kernanteil einer jeden Begabung bildet eine Kombination entsprechender Fähigkeiten" (HELLFELDT 1986, S. 5). Für Begabungen im wissenschaftlichen Bereich bilden die intellektuellen Fähigkeiten eine entscheidende Substruktur. In Abhängigkeit von dem erreichten Entwicklungsstand der Fähigkeiten werden Begabungen nach ihrem Niveau unterschieden. Die Definition der Grenzen zwischen verschiedenen Niveaustufen ist relativ, sie ist populationsabhängig und

zweckbestimmt (z. B. Selektions- oder Modifikationsstrategie in der Förderung). Für die Annahme einer Hochbegabung wird zwar ein überdurchschnittliches Intelligenzniveau vorausgesetzt, aber wie weit das Intelligenzniveau über dem Durchschnitt zu liegen hat, ist an sich nicht allgemeingültig festzulegen, denn die Höhe des ermittelten intellektuellen Niveaus ist zu den Zielen der Förderung in Beziehung zu setzen, die in Abhängigkeit von den gesellschaftlichen Erfordernissen variieren. Hochbegabung wird häufig mit Hilfe von Festlegungen auf IQ-Grenzen definiert. Damit ist gleichzeitig bestimmt, wieviel Prozent der Bevölkerung als begabt oder hochbegabt anzusehen sind, woraus sich die inhumane Schlußfolgerung ergeben kann, wenn ökonomisches Nutzendenken dominiert, daß eben nur dieser Anteil besonders förderungswürdig erscheint. Um auf einer bestimmten Entwicklungsstufe für Forschungszwecke Bilanz über den erreichten Stand zu ziehen, bieten IQ-Werte mangels anderer praktikabler Alternativen allerdings eine Bezugsbasis für den interindividuellen Vergleich. Ein erheblicher Fortschritt wäre erreicht, wenn Hochbegabung durch die Lernfähigkeit beschrieben werden könnte (GUTHKE 1974). Die praktische Verwirklichung dieses Konzeptes stößt im Bereich der Hochbegabungen noch auf Schwierigkeiten in der Testkonstruktion. Die experimentelle Begabungsforschung, die in der DDR an der Sektion Psychologie der Humboldt-Universität zu Berlin betrieben wird, versucht das Phänomen Hochbegabung aus der besonderen Qualität der Denkprozesse und Gedächtnisstrukturen zu erklären (KLIX 1989, van der MEER 1986), entsprechende Prüfverfahren befinden sich in der Entwicklung (SCHAAR SCHMIDT 1987).

Spezialbegabung im intellektuellen Bereich sei als Hochbegabung auf einem bestimmten Gebiet definiert. Gestützt auf die Postulate der am Tätigkeitskonzept orientierten marxistischen Psychologie, wird für Spezialbegabungen ein Modell der schrittweisen Differenzierung der ihnen zugrundeliegenden Fähigkeiten unterstellt, die von allgemeinen zu spezielleren Fähigkeiten fortschreitet. Wenn für die Fähigkeiten eine hierarchische Struktur angenommen wird, unterscheiden sich spezielle Fähigkeiten auch danach, wie breit die Basis ist, auf der sie fußen.

Einseitigkeit einer Spezialbegabung bedeutet dann innerhalb dieses Modells, daß die notwendigen speziellen Fähigkeiten auf einer schmalen Basis allgemeiner Fähigkeiten beruhen. Eine Spezialbegabung kann dann in ihrer Struktur um so vielseitiger sein, je breiter das Ausgangsniveau der allgemeinen und der darauf aufbauenden immer spezieller werdenden Fähigkeiten ist. Eine solche Spezialbegabung schließt Disponibilität ein. Besondere Bedeutung hat die mathematische Spezialbegabung.

Sie ist auf der Ebene der Spezialschulbildung eine wichtige Voraussetzung für die spätere Bewährung auf den Gebieten der Physik und Technik. Der wachsende Mathematisierungsgrad auch in anderen Wissenschaften rechtfertigt allgemein die besondere Beachtung der Entwicklung der mathematischen Fähigkeiten.

Da sich Spezialbegabungen durch bereichsspezifische Wissensstrukturen und Lösungsstrategien auszeichnen (KLIX 1983, van der MEER 1986), wird angenommen, daß ihre Entwicklung in engem Zusammenhang mit der Ausbildung bestimmter Interessenstrukturen steht. In Verbindung mit dem Aufbau eines strukturierten Wissenssystems, eines internen Modells des Gegenstandsbereiches, gewinnen motivationale Komponenten allgemein für die Entwicklung von Begabungen, Hoch- und Spezialbegabungen an Bedeutung, indem sie in diesem langfristigen Prozeß das leistungsbezogene Verhalten regulieren (vgl. POLIMER 1989).

## 2. Untersuchungspopulation

Insgesamt wurden 14 Spezialschuleinrichtungen in die Untersuchung einbezogen. Erfaßt wurden 9 Spezialschulen aus dem Bereich des Ministeriums für Volksbildung und 5 Spezialklassen an den Universitäten und Hochschulen des Bereiches des Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen. Die Untersuchung kommt damit einer Totalerhebung gleich. (Die 4 Klassen der Spezialschule in Merseburg mit 60 Schülern der Spezialisierungsrichtung Chemie werden nachfolgend nicht bei allen Fragestellungen berücksichtigt.) Es handelt sich um die Schüler des Jahrgangs, der 1985 im September diesen Bildungsweg aufgenommen hat.

Für die Vergleichsgruppe, die aus Leipziger Schulen gewonnen wurde, wurden Schüler ausgewählt, die in den Fächern Mathematik, Physik und Chemie ausnahmslos eine Eins aufzuweisen hatten (31 Schulen, darunter 4 EOS). Dieser Teil der Untersuchung war mit besonders hohem organisatorischen Aufwand verbunden, weil immer nur wenige Schüler einer Klasse gemeinsam untersucht werden konnten.

Die Wahl der Vergleichsgruppe war durch das Untersuchungsziel bestimmt, die besonderen Qualitäten der sogenannten "Spitzen-schüler" zu erfassen, von denen später im Beruf Spitzenleistungen erwartet werden.

Die Population hat insgesamt einen Umfang von 741 Schülern, sie gliedert sich wie folgt:

516 Spezialschüler,  
225 Schüler der Vergleichsgruppe.

Da die Schüler im Bereich MfV mit der 9. Klasse, im Bereich MHP aber erst mit der 11. Klasse die Spezialisierung beginnen, ist die Spezialschülerpopulation unterteilt in:

338 Schüler der 9. Klasse,  
178 Schüler der 11. Klasse.

Der Anteil der Mädchen ist unter den Spezialschülern relativ gering:

9. Klassen: 260 Jungen, 72 Mädchen,  
11. Klassen: 133 Jungen, 45 Mädchen.

In der Teilpopulation der 9. Klassen sind damit nur zu 27 Prozent und in der Teilpopulation der 11. Klassen nur zu 34 Prozent Mädchen.

Bei der Auswahl der Schüler für die Vergleichsgruppe nach der Zensur ergab sich nun das Problem, daß die Mädchen im Gegensatz zur Spezialschülerpopulation in der Überzahl waren, da es schwieriger war, Jungen mit Einsen in den 3 Fächern zu erfassen. Wir hätten die Untersuchung noch über die Stadt Leipzig hinaus ausdehnen müssen, um eine proportionale Zusammensetzung nach Geschlecht von Ziel- und Kontrollgruppe zu erreichen, was organisatorisch nicht mehr zu leisten war.

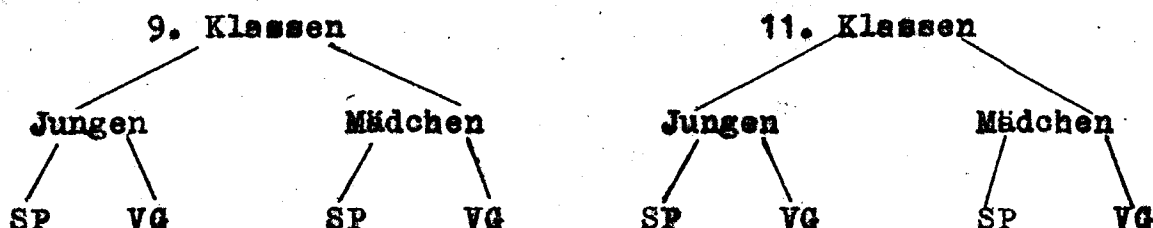


In der Vergleichsgruppe befinden sich:

9. Klassen: 71 Mädchen, 48 Jungen,

11. Klassen: 54 Mädchen, 54 Jungen.

Aus der Binnendifferenzierung der Gesamtpopulation ergibt sich die Notwendigkeit, bei vielen Fragestellungen die Analyse getrennt für 8 Teilpopulationen nach folgendem Plan durchzuführen (SP = Spezialschüler, VG = Vergleichsgruppe):



Die Zahlenangaben zum Umfang der Teilpopulationen können in den Tabellen voneinander abweichen, weil nicht immer alle Fragen von den Schülern beantwortet wurden. Während einer Sitzung abwesende Schüler wurden nach Möglichkeit nachuntersucht.

### 3. Methoden der Untersuchung

Zur Bestimmung des Ausgangsniveaus der intellektuellen Leistungsfähigkeit der Spezialschüler am Beginn ihres speziellen Bildungsweges war ein einheitlicher Maßstab zu finden. Die Zensuren tragen bekanntlich kaum noch zur Differenzierung der Leistungen zwischen besonders begabten Schülern bei. Das Aufnahmeverfahren für die Spezialschuleinrichtungen stützt sich auf das Zeugnis, die Lehrerbeurteilung, auf die Teilnahme an außerunterrichtlicher Förderung, die erreichte Stufe in der Mathematikolympiade und Erfolge in anderen Schülerwettbewerben sowie schließlich auf Resultate einer vorherigen Prüfung während der Frühjahrsferien. (vg. Verfügungen 1982)

Ein einheitliches Kriterium zur genauen Bestimmung des Entwicklungsstandes der Fähigkeiten existiert nicht, deshalb wurde der Intelligenzstrukturtest von AMTHAUER (IST) eingesetzt.

Von den verfügbaren Intelligenzprüfverfahren schien der IST dem Forschungsanliegen am besten zu entsprechen. Durch seinen hohen Schwierigkeitsgrad war erstens nicht zu befürchten, daß bei den Spezialschülern "Deckeneffekte" auftreten. Zweitens liegen in der Literatur Angaben darüber vor, daß der Test für mathematische Begabungen typische Fähigkeitsschwerpunkte abbildet (AMTHAUER 1955, DUMMER 1983, HAENSCHKE-KRAMER und MEHL 1967, SCHMITZ 1984, HAENSCHKE 1985), so daß es nicht ausgeschlossen schien, über die Feststellung des Fähigkeitsniveaus hinaus zu weiteren Differenzierungen zu kommen. Drittens war der Test durch die Existenz von Parallelförmigkeiten für Gruppenversuche besonders geeignet. Zur kritischen Einschätzung des Tests vgl. POLLMER 1989.

Mit dem IST wird versucht, mit verschiedenen Aufgabenserien schwerpunktmäßig bestimmte operative Denkfähigkeiten zu erfassen, die Gesamtleistung zeigt das Intelligenzniveau an. Die zu berücksichtigenden Kritikpunkte veranlassen zu einer Reduzierung des diagnostischen Anspruchs, aber weitgehende Übereinstimmungen zwischen den Untersuchungsergebnissen verschiedener Autoren zu den Subtestprofilen definierter Populationen gestatten auf der Ebene des Analogieschlusses Aussagen über die wahrscheinliche Leistungsfähigkeit der Probanden.

Obwohl anzunehmen ist, daß die technische Begabung kein einheitliches Konstrukt darstellt, kann man wahrscheinlich davon ausgehen, daß ein Mindestmaß an praktisch-technischem Verständnis eine gemeinsame Basis für verschiedene technische Begabungen darstellt. Trotz aller Vorbehalte gegen Testverfahren bot auch in diesem Fall der Einsatz eines entsprechend ausgewählten Tests die Möglichkeit, den Verbreitungsgrad der Kombination mathematischer und physikalisch-technischer Fähigkeiten unter Spezialschülern aufzuzeigen.

Der Test für praktisch-technisches Verständnis (AMTHAUER 1972), kurz als PTV-T bezeichnet, ist ein sogenannter "Papier und Bleistift"-Test, bei dem 50 Aufgaben in 25 Minuten zu lösen sind. Die Aufgaben sind laut Testautor auf verschiedene Weise lösbar: "aus Beobachtung, Kenntnis und Erfahrung oder durch Ableitung aus physikalischen Gesetzmäßigkeiten" S. 13. Durch eine Reihe von Gültigkeitsprüfungen kann als gesichert gelten, daß im Test Personen aus technischen Berufen bessere Ergebnisse erreichen

als aus anderen Berufen, wobei der Schwierigkeitsgrad recht hoch ist, denn angeblich lösen selbst befähigte Ingenieure nur 90 Prozent der Aufgaben. Aufgrund von Korrelationen mit anderen Prüfverfahren wurde festgestellt, daß die Testleistungen vorwiegend aus spezifischen Fähigkeiten und weniger auf allgemeinen geistigen Fähigkeiten beruhen. Von den allgemeinen geistigen Fähigkeiten leisten vor allem schlußfolgerndes Denken und räumliche Beziehungserfassung einen Beitrag zur Lösung der Aufgaben. Warscheinlich prüft der PTV-T einen kleinen, aber relevanten Ausschnitt physikalisch-technischer Fähigkeiten. Betont sei noch, daß der Einsatz von Tests für Forschungszwecke nicht gleichzeitig den Einsatz für die Individualdiagnostik rechtfertigt.

Die Untersuchung der nichtkognitiven Merkmale stützt sich fast ausschließlich auf Instrumente, die zu diesem Zweck im Rahmen des Forschungsprojektes erstellt und bearbeitet wurden. Aus forschungsorganisatorischen Gründen kamen nur im Gruppenversuch einsetzbare Verfahren in Frage, um die Untersuchung im Klassenverband zu ermöglichen, was von vornherein die Wahl der schriftlichen Befragung als Untersuchungsmethode veranlaßte. Über diesen pragmatischen Grund hinaus, sprechen jedoch auch inhaltliche Gründe für ihren Einsatz, denn das Ziel der Untersuchung ist keine Handlungsanalyse, sondern die Ermittlung von Dispositionen der Persönlichkeit mit relativer zeitlicher Stabilität. Gegenüber dem Einsatz von Fragebögen zur Ermittlung von Motiven wird häufig eingewendet, daß sie eine in konformistischer Weise übernommene allgemeine Wertschätzung anstatt die wahren Motive erfassen. Der Einfluß von Antworttendenzen ist ein allgemeines Problem der Fragebogenmethodik.

Das Risiko von Verfälschungstendenzen wurde durch die Zusicherung der Geheimhaltung eingeschränkt, wodurch den Schülern die Gewißheit gegeben wurde, daß die Preisgabe etwaiger sozial unerwünschter Einstellungen, Verhaltensweisen usw. für sie keine persönlichen Konsequenzen hat. "Die Hauptmethodik der Motivationspsychologie ist der Fragebogen, und er wird es u. E. auch in Zukunft bleiben, denn die Voraussetzung zur Handlungsanalyse ist nur bei wenigen Persönlichkeitsmerkmalen gegeben". (LEHWALD 1985, S. 33)

#### 4. Ergebnisse

##### 4.1. Begabungsförderung im Vorfeld der Spezialschuleinrichtungen

Im Verlauf der Persönlichkeitsentwicklung, in der sich die Begabung in ständiger Wechselwirkung objektiver und subjektiver Bedingungen herausbildet, kommt der Rolle des Elternhauses eine nicht geringe Bedeutung zu. Seine Einflüsse gehen nicht nur denen des Bildungssystems zeitlich voraus, sondern sie begleiten den Schüler auch während der ganzen Schulzeit. Für viele Interessen wird der Grundstein schon relativ frühzeitig im Elternhaus gelegt. So läßt sich nachweisen, daß Spezialschüler mit hohem praktisch-technischem Verständnis, geprüft mit dem PTV-T (AMTHAUER 1972), signifikant häufiger durch ihre Eltern zu im Haushalt anfallenden Reparaturen, handwerklichen Renovierungs- und Pflegearbeiten herangezogen wurden sowie häufiger mit ihren Vätern in der Kindheit gemeinsam experimentiert oder gebastelt haben als die Spezialschüler mit hohen mathematischen Leistungen (Teilnehmer der 3. oder 4. Stufe der Mathematikolympiade), aber geringerem praktisch-technischem Verständnis (Abb. 1). Das betrifft beide Geschlechter.

Bei der Darstellung der Untersuchungsergebnisse (Abb. 1) ist für die Schüler mit überdurchschnittlichen Leistungen im PTV-T **h y p o t h e t i s c h** eine Begabung für Technik, für Teilnehmer der 3. oder 4. Stufe der Mathematikolympiade eine Begabung für Mathematik und für Schüler, die beiden Kriterien entsprachen, eine Begabung in beiden Richtungen angenommen worden. Für Forschungszwecke können auf diese Weise allgemeine Tendenzen verdeutlicht werden, für die Individualdiagnostik wären selbstverständlich weitere Befunde hinzuzuziehen.

Die Mädchen sind in die genannten Tätigkeiten weniger einbezogen gewesen als die Jungen. Sie werden dagegen von den Eltern häufiger als die Jungen für Arbeiten im Haushalt und für die Geschwisterbetreuung beansprucht. Die Ergebnisse der Untersuchung bestätigen die allgemein bekannte Tatsache, daß Mädchen geringeres Interesse für Technik ausbilden als die Jungen. Sofern man akzeptiert, daß sich Fähigkeiten überwiegend in der Tätigkeit entwickeln, können die Differenzen

zwischen den Geschlechtern im Interesse für Technik auch als ein Beleg dafür angesehen werden, daß die Ansätze für technische Interessen relativ früh ausgeprägt werden, denn die schulischen Bildungsangebote sind für beide Geschlechter gleich.

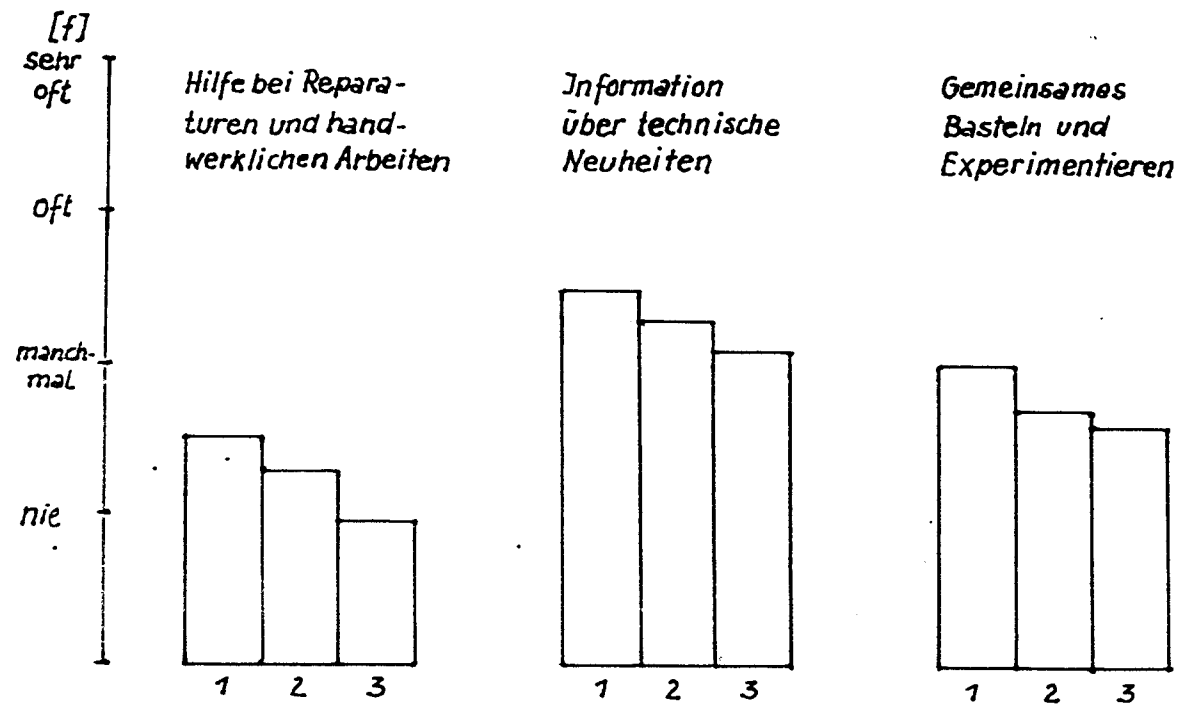
Außer den Anregungen zu praktisch-technischen Betätigungen, wie sie im Elternhaus gegeben werden, benötigt der Schüler weitere Informationen, um aus dem Kreis seiner unmittelbaren Erfahrungswelt hinauszukommen. Unter anderem kann ihn das Vorbild von Personen mit hervorragenden Leistungen auf einem Gebiet besonders ansprechen und den Ausgangspunkt für eigene Anstrengungen bilden. Ein Vorbild für die Leistungen auf dem Spezialgebiet hatten: für Mathematik 63 Prozent, für Physik 60 Prozent und für Technik 54 Prozent der Spezialschüler. Bezogen auf die Schüler, die ein Vorbild für das Fachgebiet hatten, ist der prozentuale Anteil der Familie und ihres sozialen Umfeldes (Verwandte, Bekannte) im Vergleich zu dem der Lehrer je nach Fachgebiet unterschiedlich. Insgesamt beträgt der Anteil familiärer/sozialer Bezugspersonen an den Vorbildern für Mathematik 50 Prozent, für Physik 45 Prozent und für den technischen Bereich sogar 73 Prozent. Der relativ hohe Anteil von Vorbildwirkungen der Familie und ihres sozialen Umfeldes in bezug auf technische Leistungen resultiert mit aus dem Sachverhalt, daß der Lehrer gegenüber dem Schüler vor allem durch Leistungen in den Bereichen in Erscheinung tritt, die Unterrichtsfach sind.

Auch die Berufe der Väter haben eine stimulierende Funktion für die Studienwünsche der Kinder, indem z. B. Schüler mit Vätern, die einen Hochschulabschluß auf technischem Gebiet haben, häufiger eine technische als eine andere Richtung als Studienfach wählen. Sie wählen häufiger als andere Schüler, aber nicht überwiegend eine technische Richtung. Da das Spektrum der Berufe der Väter zudem weitaus größer ist als das der Profilierungsrichtungen der Spezialschulen und -klassen, kommt dem Beruf des Vaters keine generelle Bedeutung für die Entwicklung des Studienwunsches zu.

Die Förderung im Unterricht durch innere Differenzierung, wurde anhand von Sonderaufgaben ermittelt, die den besonders begabten Schülern während des Unterrichts in Klasse 8 in dem betreffenden Fach gestellt wurden. Sonderaufgaben sind zwar nur eine unter verschiedenen Möglichkeiten der inneren Differen-

## Anregungen im Elternhaus für technische Interessen bei

### Spezialschülern verschiedener Begabungsrichtungen



Hohe Begabung für: 1= Technik 2= Mathematik u. Technik 3= Mathematik

zierung, aber sie sind von dem Schüler am besten als besondere Förderung erkennbar. In Mathematik erhielten 76 Prozent der Schüler und in Physik 47 Prozent überhaupt Sonderaufgaben. Die Regelmäßigkeit und Häufigkeit mit der Sonderaufgaben vergeben wurden, ist gleichzeitig in Mathematik höher als in Physik.

Auf dem Weg der Begabungsentwicklung bis hin zu Hoch- und Spezialbegabungen stellen vor allem die außerunterrichtlichen Betätigungsmöglichkeiten eine entscheidende Stufe dar, auf der die interessenmäßige Ausrichtung erfolgt, bevor die Spezialschulbildung beginnt.

In der ersten Untersuchung unmittelbar nach Aufnahme der Schüler in die Spezialschulen und -klassen wurde erhoben, welchen Anteil die außerschulische Förderung an der bisherigen Entwicklung der Schüler hatte. Die Fragen zur Häufigkeit und Art der genutzten Förderung bezogen sich auf das vergangene Schuljahr. Erfasst wurde die Förderung in Klasse 8 für die Schüler der 9. Klassen der Spezialschulen und in Klasse 10 für die Schüler der 11. Klassen in den Spezialklassen. Zum Vergleich wurden die Fragen auch in der Kontrollgruppe gestellt.

Vorab ist festzustellen, daß die Häufigkeit der außerunterrichtlichen Betätigung bei den Spezialschülern jeweils höher war als bei den Schülern der Vergleichsgruppe. Ein großer Teil der Spezialschüler hat sich sogar mehrmals wöchentlich außerunterrichtlich betätigt. Das betrifft unter den Spezialschülern in Klasse 9 über 30 Prozent und in Klasse 11/45 Prozent der Schüler. Sportliche Betätigungen wurden dabei nicht mitgerechnet. Die Spezialschüler entfalten danach bereits vor dem Spezialschul- bzw. Spezialklassenbesuch eine außerordentlich hohe Aktivität in der Nutzung der zur Verfügung stehenden außerunterrichtlichen Bildungsmöglichkeiten. A

Besonders hoch ist es zu bewerten, wenn Schüler nicht nur an organisierten Formen der Förderung, sondern darüber hinaus oder überhaupt nur (Schüler aus Landkreisen) sich aus eigener Initiative regelmäßig auf dem Interessengebiet betätigt haben (Tab. 1).

Tab. 1: Betätigung aus eigener Initiative auf dem Spezialgebiet von Spezialschülern im Schuljahr v o r dem Besuch der Spezialschuleinrichtung (Angaben in Mittelwerten der gewählten Antwortposition)

<u>Begabungsrichtung</u> <sup>2</sup>	Mittlere Häufigkeit der außerunterrichtlichen Beschäftigung aus eigener Initiative mit ...	
Begabung für:	<u>Mathematik</u>	<u>Physik</u>
Mathematik	<u>2,59</u>	3,40
Physik/Technik	3,21	<u>2,67</u>
Mathematik und Physik/Technik	<u>2,63</u>	<u>2,65</u>
für keine der beiden Richtungen	3,35	3,22

1 Antwortpositionen 1 täglich oder fast täglich  
 2 mehrmals wöchentlich  
 3 einmal wöchentlich  
 4 ein- bis zweimal monatlich  
 5 seltener bzw. gar nicht

2 hypothetische Festlegung der Begabungsrichtung:  
 3. oder 4. Stufe der OJM → Begabung für Mathematik, erreichter Wert im Test für praktisch-technisches Verständnis - PTV-T - über oder gleich dem Mittelwert von Teilnehmern des nationalen Physikwettbewerbs → Begabung für Technik/Physik

Die Spezialschüler betätigen sich im Schuljahr v o r dem Spezialschulbesuch im Durchschnitt häufiger als die Schüler der Kontrollgruppe außerunterrichtlich in Mathematik und Physik, aber nicht häufiger in dem übrigen naturwissenschaftlichen Bereich und befaßten sich auch nicht häufiger mit Fremdsprachen oder musischen Gebieten. Auf technischem Gebiet betätigen sich nur die männlichen Spezialschüler häufiger als ihre männlichen Altersgefährten an der POS und EOS (Tab. 2).



**Tab. 2: Gebiete außerunterrichtlicher Betätigung von  
Spezialschülern und Schülern der Kontrollgruppe  
(getrennt nach Klassenstufe und Geschlecht),  
Angaben in Prozent**

	Klassenstufe 9		Klassenstufe 11	
	Jungen	Mädchen	Jungen	Mädchen
	SP VG	SP VG	SP VG	SP VG
Mathematik	79 17 s.	84 10 s.	62 27 s.	40 20 s.
Physik	48 7 s.	25 2 s.	54 26 s.	23 4 s.
Chemie	13 7 n.s.	15 6 n.s.	34 26 n.s.	50 24 s.
sonstige Natur- wissenschaften	15 2 s.	15 14 n.s.	26 24 n.s.	8 13 n.s.
Technik	36 12 s.	11 3 n.s.	24 19 s.	13 4 n.s.
Fremdsprachen	8 15 n.s.	22 24 n.s.	10 24 s.	30 45 s.
Chor, Musik- gruppe	16 22 n.s.	29 36 n.s.	16 22 n.s.	29 40 n.s.
Zeichnen, künst- lerisches Ge- stalten	5 5 -	26 16 n.s.	5 11 n.s.	25 28 n.s.
Literatur	30 7 s.	37 21 s.	22 16 n.s.	28 24 n.s.

Disproportionen bestehen gegenwärtig noch in den Inhalten der Förderung. Mit Abstand dominiert die Förderung in Mathematik. Im Vergleich dazu sind die Spezialschüler in Physik und auf technischem Gebiet weniger gefördert worden. Die Förderung in technischer Richtung erstreckt sich dabei auf sehr unterschiedliche Gebiete. Relativ häufig wird die Beschäftigung mit der Elektronik genannt, aber die weiteren Nennungen beziehen sich auf sehr heterogene Gegenstände: Beschäftigung mit der Elektrotechnik, mit dem Bau von Schaltungen, Dieselmotoren usw., aber auch Fotografie, Funken und Wehrpolitik werden von den Schülern als technische Betätigungsgebiete aufgefaßt.

Aus diesen Disproportionen in den Inhalten der Förderung resultiert, daß ein Teil der Schüler stabile Interessen auf dem Gebiet der Mathematik ausgebildet hat, während auf technischem Gebiet nicht gleichzeitig und gleichgewichtig ebenfalls außerunterrichtlich Interessen entwickelt wurden.

Im System der Begabungsförderung spielen die Schülerwettbewerbe als Anregung für die Beschäftigung mit einem Fachgebiet eine wesentliche Rolle. Die Erfolge, die von den Schülern in diesen Wettbewerben erreicht werden, führen gleichzeitig dazu, daß den Schülern besondere Aufmerksamkeit in der weiteren Förderung geschenkt wird. Die Schülerwettbewerbsleistungen werden als ein Kriterium für die Einschätzung der Begabung der Schüler im Aufnahmeverfahren der Spezialschuleinrichtungen genutzt.

Tab. 3: Anregung zur Beschäftigung mit Mathematik und Physik durch die Schülerwettbewerbe bei Schülern verschiedener Studienwunschgruppen (Angaben in Prozent)

Studienwunsch	durch		
	Mathematik-olympiade	nationalen Physikwettbewerb	nationalen Chemiewettbewerb
	<u>Anregung sich mit Mathematik zu beschäftigen:</u>		
Mathematik	90	3	-
	<u>Anregung sich mit Physik zu beschäftigen:</u>		
Physik	30	15	-
	<u>Anregung sich mit Chemie zu beschäftigen:</u>		
Chemie	6		14
<hr/>			
	<u>Anregung sich mit <u>Mathematik</u> zu beschäftigen:</u>		
Technische Richtung	68	-	-
	<u>Anregung sich mit <u>Physik</u> zu beschäftigen:</u>		
	-	6	-

Obwohl zweifellos die nationalen Physik- und Chemiewettbewerbe ebenfalls große Bedeutung für das Erkennen der speziellen Begabungen haben, spielen sie wegen ihres anderen Aufbaus dem Umfang nach eine geringere Rolle als die Mathematikolympiaden. Am nationalen Physikwettbewerb nahmen 8 Prozent und am nationalen Chemiewettbewerb nahmen 9 Prozent der Spezialschüler teil. Die Einführung von Technikolympiaden wird erst diskutiert.

Auf die Möglichkeit des Besuchs einer Spezialschuleinrichtung wurden die Schüler von den Fachlehrern für Mathematik und Physik sowie von den Leitern von Arbeitsgemeinschaften relativ selten aufmerksam gemacht, obwohl doch anzunehmen ist, daß gerade sie durch die Beobachtung der Schüler in begabungsrelevanten Tätigkeiten die besten Kenntnisse über die speziellen Fähigkeiten haben. Hauptsächlich regten die Klassenlehrer oder die Eltern den Spezialschul- oder Spezialklassenbesuch an. Bei den nachfolgenden Jahrgängen haben sich inzwischen einige Veränderungen vollzogen, indem durch Korrespondenzzirkel und Spezialistenlager die Auswahl der Schüler längerfristig von den Spezialschuleinrichtungen vorbereitet wird.

Die Entwicklung in der Begabungsdiagnostik läuft darauf hinaus, das Gewicht immer mehr auf diese praktisch bewährten Vorgehensweisen (Korrespondenzzirkel, Spezialistenlager, Schülerwettbewerbe usw.) zu legen (VOGT 1988). Durch die in ihnen verwirklichte Einheit von Erkennen und Fördern von Begabungen ist es möglich,

- durch ein reichhaltiges Tätigkeitsangebot das wahre Spektrum der individuellen Möglichkeiten eines Schülers zu ermitteln,
- das Tempo des Lernfortschritts im intraindividuellen Vergleich der Leistungen vor und nach gezielten Fördermaßnahmen zu beobachten,
- die Persönlichkeit des Schülers umfassend zu erkennen, seine Leistungsmotivation und Interessen,
- durch die Langfristigkeit der Beobachtung insgesamt eine größere Sicherheit in der Diagnose zu gewinnen.

Die Selektion, die gegenwärtig noch mit dem Aufnahmeverfahren der Spezialschulen praktiziert wird, steht in einem dialektischen Verhältnis zur Modifikationsstrategie, denn sie ist um so berechtigter, je besser es gelungen ist, für alle Heranwachsenden in gleicher Weise optimale Entwicklungsbedingungen zu schaffen, kann aber durch die Vervollkommnung des Systems der Förderung an Bedeutung verlieren.

#### 4.2. . Zur Bedeutung der "Olympiaden Junger Mathematiker der DDR" für das Erkennen mathematischer Begabungen

Besonders <sup>haben sich</sup> die "Olympiaden Junger Mathematiker der DDR" (OJM) <sup>haben sich</sup> als Mittel für das Erkennen und Fördern mathematischer Begabungen bewährt.

Zwischen den Erfolgen der Spezialschulen und -einrichtungen und jener der "Olympiaden Junger Mathematiker der DDR" als Schülerwettbewerbssystem besteht eine enge Wechselwirkung.

Bereits 1983 wurde am Zentralinstitut für Jugendforschung eine Untersuchung ehemaliger Teilnehmer der Mathematikolympiade durchgeführt, die im Zeitraum von 1963 bis 1972 die 4. Stufe erreicht hatten. Über die Ergebnisse dieser Untersuchung wurde von ENGEL und POLLMER 1986 im Jahrbuch der APW berichtet. Damals fiel schon der wachsende Anteil der Spezialschüler unter den erfolgreichsten Olympioniken auf, obwohl sich die Anzahl der Spezialschulen in diesen Jahren nicht vergrößert hatte. Wenn man heute verfolgt, aus welchen Schulen die ersten Preisträger der 4. Stufe kommen, ist zu beobachten, daß die Spezialschüler unter ihnen immer stärker dominieren. Das ist eine Entwicklung, die in ihrer Grundtendenz positiv zu beurteilen ist, denn die Spezialschulen setzen in notwendiger Weise die Förderung der Schüler fort, die auf anderen Wegen nicht mehr angemessen gefördert werden können. Sie erhalten und vergrößern damit den Entwicklungsvorsprung dieser Schüler. Die langfristige Wirkung der Förderung an den Spezialschuleinrichtungen konnten wir empirisch belegen.

Von den ehemaligen Teilnehmern der 4. Stufe der Mathematikolympiade erreichten später im Studium die Spezialschüler signifikant höhere Abschlußprädikate als jene Teilnehmer, die nicht als Spezialschüler besonders gefördert wurden (ENGEL und POLLMEYER-LIESK 1986).

Bei der Betrachtung der Wechselbeziehungen zwischen der Förderung an den Spezialschulen und Mathematikolympiadeerfolgen sollte jedoch auch nicht übersehen werden, daß die Spezialschuleinrichtungen durch ein spezielles sogenanntes Olympiadetraining die Erfolge ihrer Schüler bei den Mathematikolympiaden forcieren, was nicht ganz unkritisch zu sehen ist.

Folgendes ist zu bedenken: Schüler außerhalb der Spezialschuleinrichtungen mit ebenso hoher oder sogar noch höherer Begabung, die nicht so stark gefördert werden wie diese, werden u. U. überverteilt und durch diese Konkurrenz entmutigt. Außerdem ist zu befürchten, daß das Streben der Schüler und auch der Lehrer an den Spezialschuleinrichtungen nach einem möglichst guten Abschneiden der Schüler bei den Mathematikolympiaden der Entfaltung der Freude am Problemlösen selbst und der Vervollkommenung der eigenen Fähigkeiten im Sinne der sogenannten intrinsischen Motivation entgegenstehen kann. Eine Reihe von Schülern beklagt sich sogar über das einseitige Olympiadetraining, wie in einer offenen Frage unserer Untersuchung festgestellt wurde.

Diese Form der Bewährung auf mathematischem Gebiet kann jedoch zurecht als Aufnahmekriterium für die Spezialschüler gelten:

1. Mathematische Fähigkeiten sind nicht nur für die Entwicklung mathematischer Spezialbegabungen, sondern auch für die Entwicklung von Höchstleistungsfähigkeit auf physikalischem und technischem Gebiet von Bedeutung.
2. Hohe mathematische Begabung ist außerdem mit einem hohen Niveau allgemeiner geistiger Fähigkeiten (Erkennen des Wesentlichen, Kombinationsvermögen, Verallgemeinerungs- und Abstraktionsfähigkeit usw.) verbunden, das auch für ein hohes Leistungsniveau auf anderen naturwissenschaftlichen Gebieten eine notwendige Voraussetzung darstellt.

3. Prinzipiell haben alle Schüler die Möglichkeit, an den OJM teilzunehmen.

Die Einschränkungen gegenüber den OJM als Erfassungssystem für die Spezialschuleinrichtungen bestehen in folgendem:

1. Nicht jeder hochbegabte Schüler bildet Interessen und Fähigkeiten für Mathematik aus und nimmt an den OJM teil.

2. Die Wettbewerbssituation mit Zeitdruck bei der Aufgabenlösung beeinträchtigt bei einem Teil der Schüler die Leistungen trotz hoher mathematischer Begabung.

Einschließlich der Spezialschüler für Chemie (etwa 10 Prozent der Spezialschüler-population) wurde für den Jahrgang von Schülern, der 1985 aufgenommen wurde, folgende Verteilung der Mathematikolympiadeerfolge festgestellt, für die zum Vergleich die Kontrollgruppe (KG) hinzugezogen wurde (Tab. 4).

Tab. 4: Erreichte Stufe in der Mathematikolympiade von Spezialschülern und Kontrollgruppe (Angaben in Prozent)

	Stufe der Mathematikolympiade			
	1.	2.	3.	4.
Spezialschüler	11	42	43	3
Kontrollgruppe	64	31	4	1

Zwischen der Spezialschülerpopulation und der Kontrollgruppe gibt es einen relativ großen Überlappungsbereich, indem 42 Prozent der Spezialschüler nur die zweite Stufe der OJM erreicht haben, bis zu der auch 31 Prozent der Schüler der Kontrollgruppe gekommen sind (und 5 Prozent von ihnen sogar darüber hinaus). Die Gültigkeit der Mathematikolympiadeergebnisse für das Erkennen mathematischer Begabungen wurde unter der Frage überprüft, ob die Differenzen im Mathematikolympiadeerfolg gleichzeitig Ausdruck für einen unterschiedlichen Entwicklungsstand der formalen Denkfähigkeiten sind, die gewöhnlich stichprobenartig in Intelligenztests durch verschiedene Aufgabenserien geprüft werden wie in dem eingesetzten Intelligenzstrukturtest (IST) von AMTHAUER. Die Ergebnisse in der Tab. 5 weisen aus, daß mit der erreichten Stufe in der Mathematikolympiade die Mittelwerte im Intelligenztest ansteigen.

**Tab. 5:** Erreichte Stufe in der Mathematikolympiade, und Mittelwerte der klassifizierten Gesamtpunktwerte im IST bei Spezialechülern und Kontrollgruppe

	Spezialechüler			Kontrollgruppe		
	$\bar{x}$	( $\pm s$ )	n	$\bar{x}$	( $\pm s$ )	n
1. Stufe	4,61	(0,23)	57	3,95	(0,14)	134
2. Stufe	5,64	(0,11)	210	5,06	(0,23)	65
3. Stufe	6,26	(0,11)	213	7,00	(0,42)	8 (1)
4. Stufe	7,69	(0,37)	16	8,00	(1,00)	2 (1)

**Klassifizierung der Rohpunktwerte:**

0 - 80=1	101-110=4	131-140=7
81- 90=2	111-120=5	141-150=8
91-100=3	121-130=6	151-180=9

Zwischen allen Stufen der Mathematikolympiade sind die Unterschiede in den Intelligenztestergebnissen signifikant. Das ist ein empirischer Beleg für die sehr gute Differenzierungsleistung der OJM als Mittel für das Erkennen mathematischer Begabungen. Im Einzelfall können aus verschiedenen aktuellen Gründen Diskrepanzen zwischen Olympiadeerfolg und Testergebnis auftreten. Für die Individualdiagnostik sind daher immer mehrere Kriterien heranzuziehen, aber die Mathematikolympiadeergebnisse sind innerhalb einer **K o m b i n a t i o n** von Auswahlkriterien ein außerordentlich sicheres Kriterium.

Bei **g l e i c h e r** Mathematikolympiadestufe (1. und 2. Stufe) haben die Spezialechüler jeweils höhere Ergebnisse im IST als die Schüler der Kontrollgruppe, was als Erfolg in der Auswahl der Spezialechüler zu verbuchen ist, bei der außer den Mathematikolympiadeerfolgen noch weitere Begabungskriterien berücksichtigt werden.

Trotzdem ist festzustellen, daß künftig bei den Schülern, die nur die zweite Stufe der OJM erreicht haben, noch sorgfältiger abzuwägen ist, ob sie den Anforderungen genügen. Das heißt natürlich nicht, daß sich die Schüler, die die 3. Stufe der OJM erreicht haben, ausnahmslos besser bewähren als jene, die nur bis zur 2. Stufe gekommen sind, aber die Wahrscheinlichkeit der Bewährung steigt mit dem Mathematikolympiadeerfolg.

#### 4.3. Begabungsniveau der aufgenommenen Schüler und Leistungsbewährung in der Spezialschuleinrichtung

Die Kontrolle der Leistungsbewährung während des Spezialschul- bzw. Spezialklassenbesuchs bestätigte, daß hauptsächlich diejenigen Schüler auf dem Gebiet der Mathematik und der Physik in ihrem Klassenkollektiv die Leistungsspitze bildeten, die bei der Aufnahme zur Gruppe mit dem höchsten intellektuellen Niveau gehört hatten.

Tab. 6: Rangposition im Klassenkollektiv nach den Leistungen in den Fächern Mathematik und Physik nach 2 Jahren des Besuchs der Spezialschuleinrichtung und erreichter Gesamtpunktwert im IST (klassifizierter Wert, vgl. Tab. 5)

##### Klassenstufe 9

Rangplatz in <u>Mathematik</u>	IST	Rangplatz in <u>Physik</u>	IST
1 - 5	6,48	1 - 5	6,64
6 -10	6,07	6 -10	5,77
11 und darunter	5,14	11 und darunter	5,64

##### Klassenstufe 11

Rangplatz in <u>Mathematik</u>	IST	Rangplatz in <u>Physik</u>	IST
1 - 5	6,28	1 - 5	6,31
6 -10	5,89	6 -10	5,84
11 und darunter	5,37	11 und darunter	5,92

Insgesamt ist zu registrieren, daß 79 Prozent der Spezialschüler einen IQ über 130 hatten. International gelten Personen ab IQ 130 als hochbegabt. Aber auch 49 Prozent der Schüler der einbezogenen Kontrollgruppe leistungsstarker Schüler, die eine EOS besuchen bzw. wahrscheinlich besuchen werden, lagen über dem genannten Limit.

Eine Reihe von Autoren setzt die Grenze auch höher an. Eine derartige Festlegung ist immer pragmatisch und vor allem durch die Ziele der Förderung bestimmt. Im Hinblick auf die Förderung an den Spezialschuleinrichtungen ist zu bedenken, daß der Anteil der Spezialschüler am gesamten Jahrgang unter 1 Prozent liegt. Bereits die Schüler der Kontrollgruppe, die die zweite Stufe der Mathematikolympiade erreicht haben, haben im Mittel



einen IQ von 132. Sie sind nach den internationalen Maßstäben ebenfalls bereits als hochbegabt einzuschätzen. Es ist also davon auszugehen, daß die besondere Förderung an den Spezial-schuleinrichtungen jenen Schülern vorzubehalten ist, die zum Zeitpunkt der Aufnahmeprüfungen bereits ein so hohes Niveau der allgemeinen geistigen Fähigkeiten erreicht haben, daß sie an einer EOS nicht mehr adäquat gefördert werden könnten.

Mit Hilfe der Ermittlung des Intelligenzquotienten ist trotz aller Vorbehalte gegen diese Art und Weise Intelligenz zu messen der Vorteil eines einheitlichen Maßstabes gegeben.

Für die Schüler der Jugenddorf-Christopherus-Schulen in der BRD der letzten Jahrgänge liegt z. B. der mittlere IQ zwischen 135 bis 140.

In der Salzburger Pilotstudie zur Hochbegabungsförderung auf naturwissenschaftlichem Gebiet wurde 1986 eine Schülerauswahl getroffen, die einen mittleren IQ von 136 aufwies. Allerdings handelt es sich bei den genannten Populationen um relativ kleine Schülergruppen von 15 bis 18 Schülern.

Für die Spezialschüler betrug in unserer Untersuchung der mittlere IQ 139. Danach entspricht die Auswahl der Spezialschüler, im Durchschnitt betrachtet, den üblichen Anforderungen für Hochbegabungsförderung.

Intelligenztestaufgaben geben allerdings unzureichende Vorhersagen für den Lösungserfolg bei komplexen Problemaufgaben, da sie nicht alle, sondern nur einen Teil der darin geforderten geistigen Operationen messen. Problemsituationen unterscheiden sich von Intelligenztestaufgaben vor allem dadurch, daß nicht nur eine gültige Lösung gesucht werden muß, sondern daß das Ziel offen ist und unter Abwägung der Bedingungen während des Lösungsprozesses definiert werden muß. Problemsituationen fordern explorative geistige Aktivität und werden deshalb auch stärker bei ihrer Lösung durch die Motivation beeinflusst. Durch komplexe Problemaufgaben werden die qualitativen Besonderheiten der Denkprozesse Hochbegabter provoziert.

Die Prüfung des problemlösenden Denkens setzt eine Anforderungsanalyse der Aufgaben durch kompetente Vertreter des Fachgebietes voraus, die die Beobachtung und Bewertung der Denkschritte erst ermöglicht.

Gegenwärtig besteht das Problem noch darin, daß einerseits nicht alle Schüler, die in die Spezialschuleinrichtungen aufgenommen werden, tatsächlich für deren Profilierungsrichtung hochbegabt sind, während andererseits damit zu rechnen ist, daß Schüler mit einer entsprechenden Hoch- und Spezialbegabung gar nicht erst den Weg in diese speziellen Bildungseinrichtungen finden, weil im normalen Unterrichtsprozeß die begabungsrelevanten Denkleistungen noch zu wenig herausgefordert und erkannt werden.

#### 4.4. Begabungsrichtungen innerhalb der Spezialschülerpopulation

##### 4.4.1. Interessen und Fähigkeiten

Die mathematische Begabung ist gleichzeitig die Grundlage für weitere Spezialbegabungen. Sie entwickelt sich entweder zu einer theoretischen mathematischen Spezialbegabung oder trägt in Verbindung mit anderen speziellen Fähigkeiten wesentlich zur Herausbildung einer Spezialbegabung für Physik oder Technik oder für weitere Gebiete bei. Praktisch wichtig ist die Frage, auf welchen Bildungsstufen die weiteren Differenzierungen in immer speziellere Begabungsrichtungen erfolgen. Die Entwicklungsprozesse werden maßgeblich durch die schulische und außerschulische Förderung bestimmt, aber auch durch die individuellen Voraussetzungen des Schülers, die mit zunehmendem Lebensalter an Bedeutung gewinnen.

Als eine Hauptform der Erkennbarkeit von Spezialbegabungen gelten die Interessen (FRITSCH et al 1982).

Interessen tragen wesentlich zur Entwicklung spezieller Fähigkeiten bei, indem sie zu den Tätigkeiten anregen, in denen sich die Fähigkeiten entwickeln können. Für die Interessen ist charakteristisch, daß sie die dynamische Tendenz der Zuwendung zu einem Gegenstand mit dem Ziel des Kennenlernens enthalten, sich in der gedanklichen Konzentration auf ihn äußern und, je nach Stärke des Interesses, auch das Handeln lenken und die geistig und praktisch tätige Auseinandersetzung fördern. Die Stärke eines Interesses resultiert einerseits aus dem objektiven Anregungsgehalt des Gegenstandes und andererseits aus dem subjektiven Sinn, der sich mit diesem Gegenstand für den Schüler verbindet. Zum Beispiel ist der Berufswunsch

ein solcher Faktor von hoher persönlicher Bedeutsamkeit. In welchem Maß sich ein bestimmtes Interesse in einer entsprechenden Betätigung umsetzt, ist allerdings nicht nur von seiner Intensität, sondern auch von konkurrierenden Interessen und Motiven abhängig, und nicht zuletzt von den Möglichkeiten, die für eine Betätigung auf dem Interessengebiet vorhanden sind. Je stärker ein Interesse ist, um so wahrscheinlicher ist es jedoch, daß Möglichkeiten für seine Befriedigung gesucht und Hindernisse überwunden werden.

#### 4.4.2. Alter der Interessenentstehung

Für Hochbegabte gilt sogar das frühe Auftreten des Interesses für ein Gebiet als charakteristisches Merkmal.

Für Spezialschüler, die das betreffende Gebiet als ihr Hauptinteressengebiet bezeichneten, wurden Modalwerte (Gipfel) und Mittelwerte des Alters der Interessenentstehung festgestellt, die als Richtwerte dienen können (Tab. 7).

Tab. 7: Modal- und Mittelwerte des Alters der Interessenentstehung für Mathematik, Physik und Chemie bei Spezialschülern

<u>Fach</u>	<u>Alter der Interessenentstehung</u>	
	<u>Modalwert</u>	<u>Mittelwert</u>
Mathematik	10 Jahre	9,6 Jahre
Physik	12 Jahre	11,3 Jahre
Chemie	14 Jahre	12,5 Jahre

Da sich das Interesse für ein Fachgebiet in der Regel erst dann entwickelt, wenn der Schüler im Unterricht das betreffende Fachgebiet kennenlernt, ergibt sich für Physik und Chemie eine entsprechende Staffelung in der Interessenentstehung. Der Gipfel der Interessenherausbildung für Mathematik ist offenbar durch das Einsetzen der Mathematikolympiaden bedingt. Anhand der Angaben ist einzuschätzen, ob eine überdurchschnittlich frühe Ausprägung eines Interesses vorliegt. Das Bild wird durch die Variationsweite in der Interessenentstehung vervollständigt (Tab. 8).

**Tab. 8: Verteilung des Alters der Interessentenentstehung für Mathematik, Physik und Chemie (kumulative Häufigkeiten in Prozent)**

<u>Jahre</u>	<u>Mathematik</u>	<u>Physik</u>	<u>Chemie</u>
6	5		
7	13		
8	25	2	8
9	42	11	10
10	73	25	14
11	85	44	20
12	98	85	41
13	99	96	63
14	100	100	98
15			98
16			100

Es konnte belegt werden, daß die Leistungen der Schüler um so besser sind, je früher das Interesse vorhanden war (POLLMER 1987). Zwischen dem Lebensalter und der Leistungshöhe besteht allerdings keine lineare Beziehung, nur für extrem frühe Interessentenentstehung nimmt die Wahrscheinlichkeit der späteren Hochleistungsfähigkeit zu (wobei nicht jedes frühe Interesse zur Hochleistungsfähigkeit führt, da das Interesse eine wesentliche, aber nicht die einzige Determinante der Fähigkeitsentwicklung ist).

#### 4.4.3. Ausprägung des Interesses für den mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Bereich in der Spezialschülerpopulation

Mit der Bewerbung für die Aufnahme an die Spezialschuleinrichtung haben die Schüler bereits eine persönlich wichtige Entscheidung getroffen, die als Ausdruck ihres allgemeinen Interesses für den mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich gewertet werden kann, jedoch ist genauer zu prüfen, inwieweit die Interessen bereits auf ein bestimmtes Gebiet innerhalb dieses Bereiches spezialisiert sind und wie fundiert sie sind. Die im Ergebnis der vorausgegangenen Entwicklung bei den Spezialschülern zu Beginn der Spezialschulbildung vorhandenen Interessenstrukturen bildeten einen der Hauptpunkte unserer Untersuchung. Die Interessen wurden mit Hilfe eines Bücherkats-

logtests geprüft, der in Anlehnung an ähnliche Verfahren zu diesem Zweck konstruiert wurde und Skalen für Mathematik, Physik, Technik, Chemie und Biologie enthält.

Zunächst wurde die Ausprägung der fachbezogenen Interessen in der Spezialschülerpopulation und in unserer Kontrollgruppe verglichen. Obwohl davon auszugehen ist, daß sich auch in der Population der Spezialschüler das Interesse auf die einzelnen Fachgebiete unterschiedlich verteilt, haben sie, insgesamt betrachtet, erwartungsgemäß ein stärker entwickeltes Interesse für Technik, Mathematik und Physik als die ebenfalls auf mathematischem und naturwissenschaftlichem Gebiet leistungsstarken Schüler der POS und der EOS. Nur für das Fach Mathematik wird im Vergleich zwischen den Jungen der 11. Klassen der Spezialschulen und den Jungen der EOS der Unterschied nicht mehr signifikant, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß Mathematik als Grundlage für viele technische Berufe auch für männliche Schüler der EOS von höherem Interesse ist.

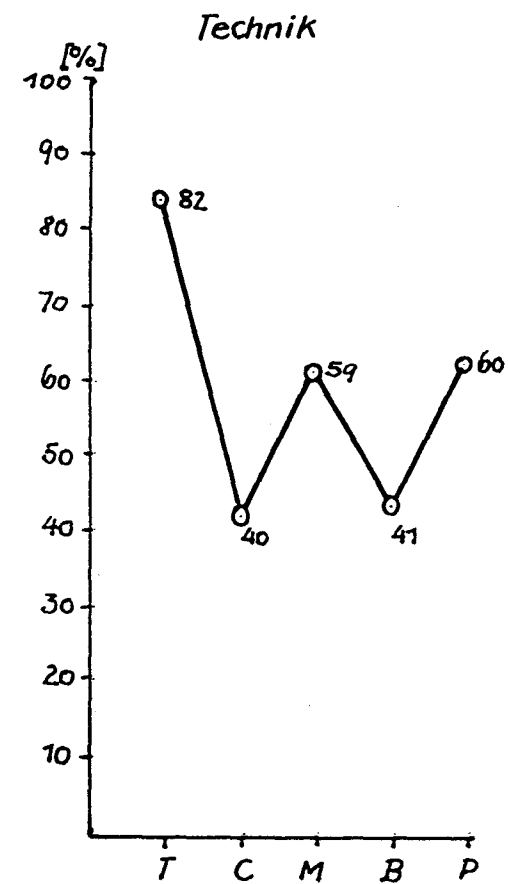
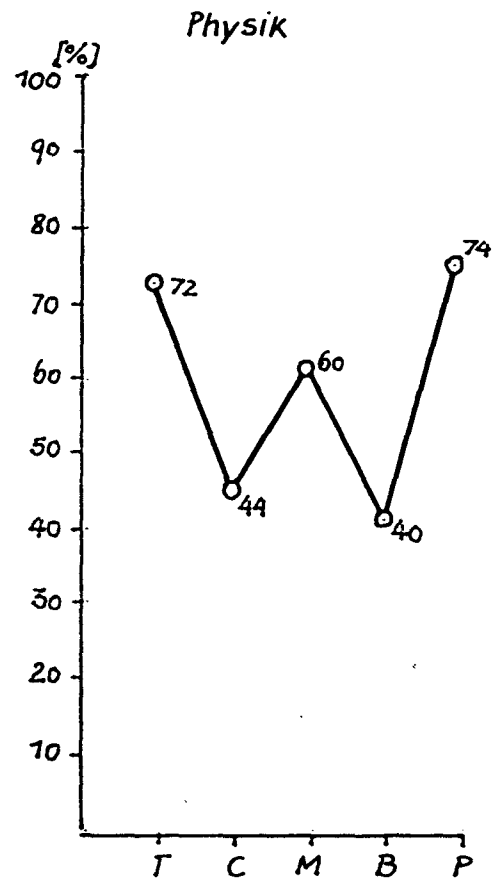
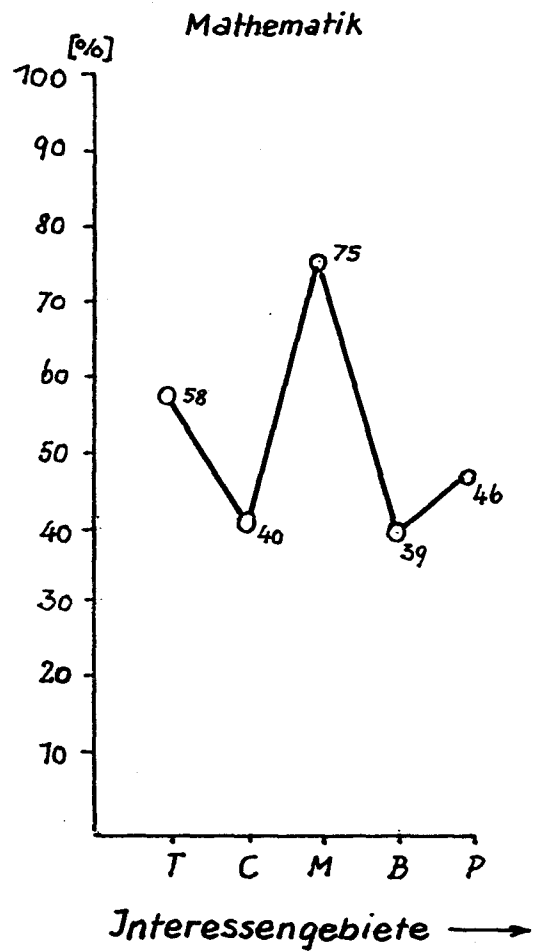
Die Interessen der Spezialschüler sind sogar schon relativ spezialisiert, indem sich die Schüler des untersuchten Jahrganges nicht allgemein für den gesamten naturwissenschaftlichen Bereich stärker interessieren, sondern vorzugsweise auf die profilbestimmenden Fächer konzentriert sind. So ist in beiden Untersuchungspopulationen das Interesse für Chemie im Durchschnitt gleich trotz des Anteils der Spezialschüler für Chemie, die 10 Prozent der Spezialschülerpopulation ausmachen. Das Interesse für Biologie ist teilweise sogar bei den Spezialschülern geringer entwickelt als in der Kontrollgruppe.

Beim Vergleichen der Interessenausprägung der Geschlechter fällt auf, daß das Interesse für Technik bei den Spezialschülerinnen zwar deutlich höher ist als bei ihren Altersgefährtinnen an der POS und EOS, aber dennoch weit unter dem ihrer männlichen Mitschüler bleibt. Diese Geschlechtsspezifik im Interesse zeigt sich in gleicher Weise für das Fach Physik, aber nicht für Mathematik. Auch das Interesse für Biologie ist bei den Spezialschülern noch geschlechtsspezifisch, aber in umgekehrter Richtung, indem selbst unter den Spezialschülern die Mädchen noch ein stärkeres Interesse für Biologie äußern als die Jungen. Die Mädchen kommen vor allem auf Grund ihres Interesses für Mathematik zu den Spezialschulen und -klassen.

## Intessenprofile von Spezialschülern mit Studienwunsch Mathematik, Physik, Technik

Intessengebiete: T=Technik C=Chemie M=Mathematik B=Biologie P=Physik

Studienwunsch:



Innerhalb der Population der Spezialschüler sind die Interessen des weiteren nach den Studienwünschen differenziert. Je nach Studienwunsch ergeben sich bestimmte Interessenprofile, die für den Durchschnitt der Schülergruppe mit dem entsprechenden Studienwunsch gelten (Abb. 2). Die durchschnittlichen Interessenprofile stimmen mit den objektiven Anforderungen an die Interessenstruktur für die Spezialbegabungen im wissenschaftlich-technischen, mathematischen und physikalischen Bereich überein, die sich aus der Stellung des betreffenden Fachgebietes im System der Wissenschaften ergeben.

Für einen Schüler, der später auf wissenschaftlich-technischem Gebiet Spitzenleistungen erbringen soll, ist zu fordern, daß er seinen Interessenschwerpunkt eindeutig auf technischem Gebiet hat, aber gleichzeitig auch ein angemessenes Interesse für Mathematik und Physik besitzt, zumal er sich während des Spezialbesuchs noch in einer Entwicklungsetappe befindet, in der die eigentliche fachliche Spezialisierung noch nicht begonnen hat, sondern die unmittelbaren Grundlagen dafür im Mittelpunkt stehen, um die für spätere Spitzenleistungen notwendige Disponibilität zu sichern.

#### 4.4.4. Interessenprofile bestimmter Typen von Spezialbegabungen

Die vorgestellten durchschnittlichen Interessenprofile bilden allgemeine Tendenzen für die durch den Studienwunsch definierten Schülergruppen ab, aber besagen noch wenig darüber, inwieweit sich diese allgemeine Konfiguration der Interessen wissenschaftlich-technischer Spezialbegabungen in den individuellen Interessenprofilen wiederfindet. Um das Gemeinte zu verdeutlichen: Im Extremfall könnte es geschehen, daß es innerhalb der Spezialschülergruppe mit Studienwunsch Technik einen hohen Prozentsatz von Schülern mit ausgeprägtem technischen Interesse und daneben zwei weitere anteilmäßig geringere Gruppen mit Interesse für Mathematik und Physik gibt, ohne daß in einem einzigen Fall gleichzeitig Interesse für die Gebiete Technik, Mathematik und Physik vorhanden ist.

Unter dem Gesichtspunkt der angestrebten weiteren Differenzierung und Individualisierung im pädagogischen Prozeß sind in der Begabungsdiagnostik Aussagen über die bei dem einzelnen Schüler vorliegende Interessenstruktur anzustreben. So wurde geprüft, ob sich empirisch typische Konfigurationen auffinden lassen, in denen sich die individuellen Interessenprofile annäherungsweise abbilden. Wir verwenden zur Auffindung der Interessenprofile eine statistische Methode mit automatischer Klassifikation nach der Ähnlichkeit bzw. Distanz zwischen verschiedenen Profilen (Clusteranalyse).

Fähigkeiten und Interessen wurden mit den Möglichkeiten psychologischer Methoden zu Beginn des Besuchs der Spezialschuleinrichtung ermittelt.

Zur Prüfung der speziellen geistigen Fähigkeiten wurden die Ergebnisse der 9 Aufgabenserien des Intelligenzstrukturtests zugrunde gelegt, für den in der Literatur bereits empirische Belege über typische Testprofile von Mathematikern vorliegen (AMTHAUER 1970, DUMMER 1983, HAENSCHKE 1985).

Zur Prüfung der Interessen wurden in Form eines Bücherkatalogtests Skalen für Mathematik, Physik, Technik, Chemie und Biologie entwickelt. Außerdem wurden die Fähigkeitsselbstbilder für den mathematischen und für den physikalisch-technischen Bereich geprüft.



auf der Grundlage dieser Variablen, von denen angenommen wird, daß sie die Begabungslastung bestimmen, wurde eine Clusteranalyse mit partitionierender Technik durchgeführt. Die Clusteranalysen bieten den Vorzug, daß die Merkmale in ihrer Kombination untersucht werden können. Sie steht am Anfang der Erforschung eines Gebietes und hat erkundenden Charakter. Da es sich um eine Fehlerhebung bei einem Jahrgang von Spezialschulern handelt, können die ermittelten Typen jedoch als repräsentativ betrachtet werden. Sie sind zwar durch die angegebenen Merkmale in ihrer Struktur voneinander bestimmt, aber in dieser Struktur auffindbar.

Die Entscheidung fiel auf eine 8-Clusterlösung, weil sich erst in dieser nicht nur Niveauunterschiede, sondern auch Profilm Unterschiede in den Intelligenztestergebnissen abbildeten, so daß anzunehmen war, daß der Übergang von verschiedenen Niveaustufen intellektueller Begabung zu Spezialbegabungen vollzogen worden war. Das durchschnittliche Intelligenzniveau der extrahierten Typen erstreckte sich von einem IQ von 117 bis zu einem IQ von 153.

In der breiten Streuung im Niveau der allgemeinen geistigen Fähigkeiten ist eindeutig folgendes zu bemerken:

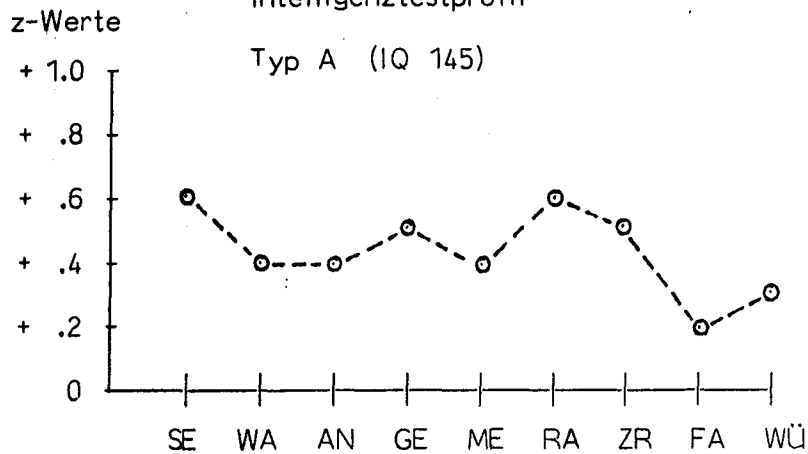
Bereits die leistungsstarken Schüler der gleichaltrigen Kontrollgruppe, die ebenfalls bis zur zweiten Stufe der Mathematikolympiade gekommen sind, erreichten im Mittel einen IQ von 132. Sie sind nach den internationalen Maßstäben auch schon als hochbegabt einzustufen. Da die Kapazitäten der Spezialschulrichtungen bemessen sind, sollten die besonderen Bedingungen dieser Bildungseinrichtungen tatsächlich jenen Schülern vorbehalten werden, deren Fähigkeitsniveau so hoch liegt, daß sie in der MOS nicht mehr adäquat gefördert würden.

# TYPEN HOHER MATHEMATISCHER BEGABUNG

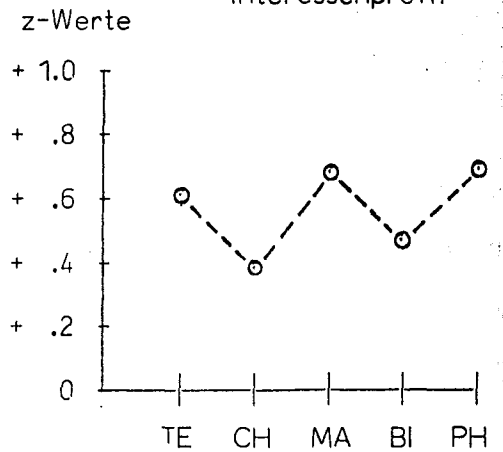
33/34

Intelligenztestprofil

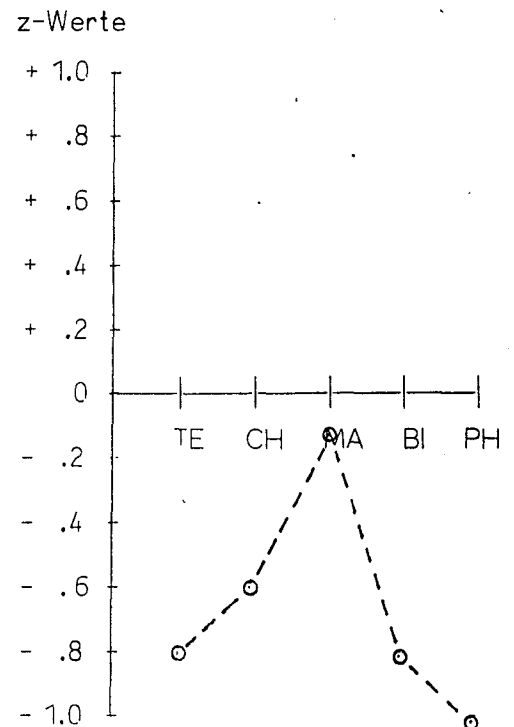
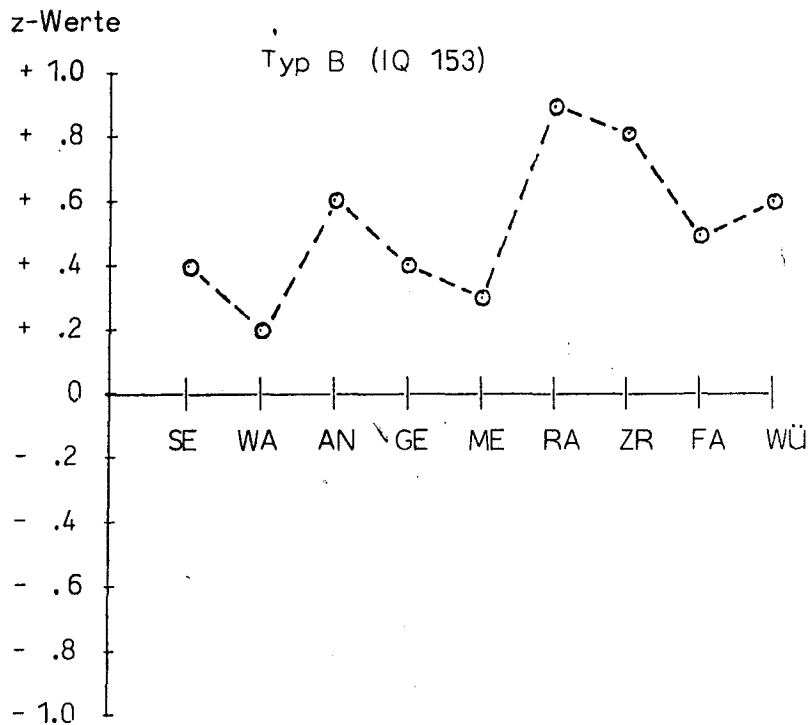
Typ A (IQ 145)



Interessenprofil



Typ B (IQ 153)



SE Satzergänzung  
 WA Wortauswahl  
 AN Analogien  
 GE Gemeinsamkeiten  
 ME Merkaufgaben  
 RA Rechenaufgaben  
 ZR Zahlenreihen  
 FA Figurenauswahl  
 WÜ Würfelaufgaben

TE Technik  
 CH Chemie  
 MA Mathematik  
 BI Biologie  
 PH Physik

Nach den vorliegenden Erfahrungen ist das individuelle Interessenprofil von ausschlaggebender Bedeutung für die zu erwartenden Leistungen. In der Regel erreichen die Schüler unabhängig von der absoluten Stärke ihrer Interessen auf dem Gebiet ihre höchsten Leistungsergebnisse, die in ihrem Interessenprofil dominieren (POLLMEYER 1989). Wenn ein Schüler Interesse für mehrere Fachgebiete äußert, ist deren Rangordnung zu erforschen.

Die im folgenden dargestellten Interessenprofile sind jeweils auf den Durchschnitt der Spezialschülerpopulation bezogen, dem in den Profilen (Abb. 3) der Skalenwert 0 zugeordnet wurde; überdurchschnittliche Ausprägungen liegen im positiven, unterdurchschnittliche im negativen Bereich. Weiter ist bei der Interpretation der Interessenprofile zu beachten, daß nicht von der absoluten Höhe der Interessenausprägung auszugehen ist, sondern von den Schwerpunkten im individuellen Interessenprofil. Relevant sind vor allem die Relationen, in denen die fachbezogenen Interessen zueinander stehen.

#### 4.4.4.1. Typen mathematischer Begabung

In den beiden Schülergruppen mit dem höchsten Intelligenzniveau befindet sich gleichzeitig der größte Anteil von Schülern mit mathematischer Begabung. Durch diese beiden Spezialbegabungstypen wird ein Fünftel der Spezialschülerpopulation beschrieben.

Zu Typ A (Cluster 1) mit einem mittleren IQ von 145 gehören 49 und zu Typ B (Cluster 7) mit einem mittleren IQ von 153 gehören 51 Schüler. Die Jungen sind mit 87 Prozent bei Typ A und mit 94 Prozent bei Typ B jeweils in der Überzahl. Nach Klassenstufen sind die beiden Schülergruppen mit zwei Dritteln Schülern der 9. und einem Drittel Schülern der 11. Klassenstufe dem Anteil an der Gesamtpopulation gemäß zusammengesetzt.

In der Abb. 3 sind die Merkmalsvariablen der Cluster durch Transformation auf z-Werte standardisiert. Die dadurch erzielte einheitliche Skalenlänge erlaubt die Aufstellung von Merkmalsprofilen pro Cluster. Der Wert 0 auf der Ordinate entspricht dem Durchschnitt der Spezialschülerpopulation.

Im Intelligenzniveau unterscheiden sich Typ A und B trotz der Abweichung im IQ statistisch noch nicht signifikant.

Beide Schülertypen haben in allen Aufgabenserien des Intelligenzstrukturtests im Vergleich zur Spezialschülerpopulation überdurchschnittliche Leistungen. Sie unterscheiden sich im Leistungsprofil, indem Typ B im sprachlichen Teil des Tests etwas niedrigere Leistungen und dafür im numeral-figuralen Teil die Leistungsspitzen aufweist, während Typ A insgesamt ein ausgeglicheneres Leistungsprofil zeigt.

Interessant sind vor allem die Interessenprofile beider Spezialbegabungstypen.

Vielfach wird die Meinung vertreten, daß Hochbegabte gerade durch die Vielseitigkeit ihrer Interessen gekennzeichnet sind. Bei einer Beschränkung auf die Analyse des durchschnittlichen Interessenprofils der Spezialschüler wäre entgangen, daß sich unter den am höchsten begabten Schülern Extreme in bezug auf die Einseitigkeit und Vielseitigkeit der fachlichen Interessiertheit befinden.

Zur Interpretation der Interessenprofile ist vor auszuschicken, daß die Absolutwerte der Interessensausprägung eine geringe Rolle spielen. Entscheidend sind die Relationen zwischen den fachlichen Interessen.

Schülertyp B hat einen markanten Interessenschwerpunkt auf dem Gebiet der Mathematik bei relativ niedriger Interessiertheit für den physikalisch-technischen und den naturwissenschaftlichen Bereich. Typ A dagegen ist allgemein interessierter und weist Interessengipfel sowohl in Mathematik als auch in Physik und Technik auf.

Entscheidend war die Frage, ob die unterschiedlichen Interessenprofile mit Differenzen in der schulischen Leistungsbewährung einhergehen.

Die Schulleistungen wurden nicht nach den Zensuren, sondern aufgrund der Leistungspositionen bestimmt, die die Schüler nach dem Lehrerurteil innerhalb ihres Klassenkollektivs einnahmen. Für jeden Schülertyp wurden die durchschnittlichen Leistungspositionen im Fach Mathematik und Physik berechnet.

Nach der durchschnittlichen Leistungsposition in Mathematik bilden beide Schülertypen nach einem Jahr und noch nach zwei Jahren des Spezialschulbesuchs gemeinsam die Leistungsspitze in der Spezialschülerpopulation. Sie unterscheiden sich voneinander in der durchschnittlichen Leistungsposition in Mathematik nicht signifikant, obwohl Typ B in den Mathematikleistungen noch vor Typ A rangiert. Im Fach Physik rangiert umgekehrt Typ A vor Typ B. Auch im Fach Physik gehören sowohl Typ A als auch Typ B zur Leistungsspitze.

Im Fach Physik gibt es noch zwei weitere Schülergruppen, die keine signifikant niedrigeren Leistungspositionen einnehmen, obwohl ihre Intelligenztestergebnisse niedriger ausfallen. Der Zusammenhang zwischen Intelligenztestergebnis und Mathematikleistung ist enger als der Zusammenhang zwischen Intelligenztestergebnis und Physikleistung.

Hohe Leistungen auf dem Gebiet der Mathematik sind nach den vorliegenden Ergebnissen auf der Spezialisierungsebene der Spezialschulen sowohl mit einem einseitigen als auch mit einem vielseitigeren fachlichen Interessenprofil vereinbar.

Die Charakterisierung der Typen durch das Interessenprofil wird durch weitere Variable gestützt, die nicht in die Clusteranalyse aufgenommen worden waren.

Zum Beispiel äußern die Schüler des Typs A in Übereinstimmung mit ihrer hohen fachlichen Interessiertheit auch geistige Vielseitigkeit, indem sie dem Lebensziel, geistige Bedürfnisse zu befriedigen, eine höhere Bedeutsamkeit beimessen als die Schüler des Typs B. Ganz konkret tritt die nicht so hohe Interessiertheit an der Allgemeinbildung bei Typ B im geringeren Bücherbesitz hervor. Die Schüler des Typs B äußern auch direkt in einem entsprechenden Indikator, daß es sie belastet, "für alle Fächer mit gleichem Interesse lernen zu müssen". Außerdem ist aus der Clusteranalyse zu ergänzen, daß die Schüler des Typs B ein niedrigeres Fähigkeitsselbstbild für den physikalisch-technischen Bereich haben als die Schüler des Typs A und sich auch in Physik stärker gefordert fühlen als in Mathematik. Sowohl Typ A als auch Typ B haben in dem eingesetzten Test für praktisch-technisches Verständnis (PTV-T) im Vergleich zur Spezialschülerpopulation nur durchschnittliche Ergebnisse.

In bezug auf die Herausbildung der wissenschaftlich-technischen Spezialbegabungen bilden sich insgesamt in den Untersuchungsergebnissen Divergenzen ab. Bei den weiteren extrahierten Spezialbegabungstypen ist zwar häufig hohes Interesse für Physik und Technik zu beobachten, ohne daß bei den Schülern entsprechend hohes Interesse für Mathematik besteht.

Von den Schülern des Typs A als auch des Typs B möchten einmal 76 Prozent Forschung betreiben. Auch in den Promotionswünschen sind sie sich gleich, indem 35 Prozent mit Bestimmtheit bereits während des Spezialschulbesuchs dieses Ziel angeben.

Für die gegebene Typenbeschreibung befinden sich in der Fachliteratur einige Bestätigungen.

OETTINGER (1987) schätzt, daß sich unter zehn Hochbegabten neun "komplexe" und eine "spezifische Begabung" befinden.

NIETZSCH und WAGNER (1987) berichten, daß sie in der Mathematischen Schülergesellschaft unter den Schülern, für die Mathematik im Zentrum des Interesses steht, zwei Typen beobachtet haben. Der erste Typ ist durch Interesse an abstrakten Inhalten und tiefes Eindringen in theoretische Zusammenhänge gekennzeichnet. Der zweite Typ zeichnet sich durch breit angelegtes Interesse für mathematische Fragestellungen und durch die Beschäftigung mit mathematischen Anwendungsaufgaben aus.

Es ist wahrscheinlich zu akzeptieren, daß sich bereits auf der Bildungsstufe der Spezialschulen unter den am höchsten begabten Schülern eine Gruppe befindet, die ein ausschließlich mathematisches und allem Anschein nach theoretisches Interesse hat. Auch dieser Typ von Spezialbegabung wird benötigt. Der Bedarf an Spezialbegabungen für angewandte Mathematik ist durch eine frühzeitige Verbindung mathematischer und anderer Interessen zu sichern, da der Eingriffsspielraum für die Förderung mit zunehmendem Alter der Schüler enger wird.

#### **4.4.4.2. Interessenprofile unter dem Gesichtspunkt der technischen Begabung**

---

Die wissenschaftlich-technischen Begabungen nehmen unter den intellektuellen Begabungen eine Sonderstellung ein:

1. Sie stützen sich auf hohes Wissen und Können in Grundlagenfächern wie Mathematik und Physik.
2. Sie schließen auch Fähigkeiten zur Anwendung des theoretisch Erworbenen ein (z. B. besondere Fähigkeiten zum schlußfolgernden Denken in Form der Analogiebildung, zur anschaulichen Vorstellung räumlicher Beziehungen usw.).
3. Sie benötigen unerläßlich einen gewissen Fundus von Erfahrungen aus praktischer Tätigkeit, um Vorstellungsvermögen für technische Prozesse und technologische Abläufe entwickeln zu können.
4. Sie beinhalten wahrscheinlich auch eine besondere Form des schöpferischen Denkens, in der durch Flexibilität in der Sichtweise von Problemen neue Lösungen gefunden werden.

Aus der Komplexität der erforderlichen Fähigkeitsstruktur ergibt sich für wissenschaftlich-technische Begabungen gegenüber anderen Spezialbegabungen auf dem Niveau von Hochbegabungen, daß sie sich in ihren Ansätzen früh entwickeln, aber erst relativ spät voll ausprägen können. In diesem Entwicklungsprozeß ist die Ausbildung einer adäquaten Interessenstruktur als eine entscheidende motivationale Basis anzusehen.

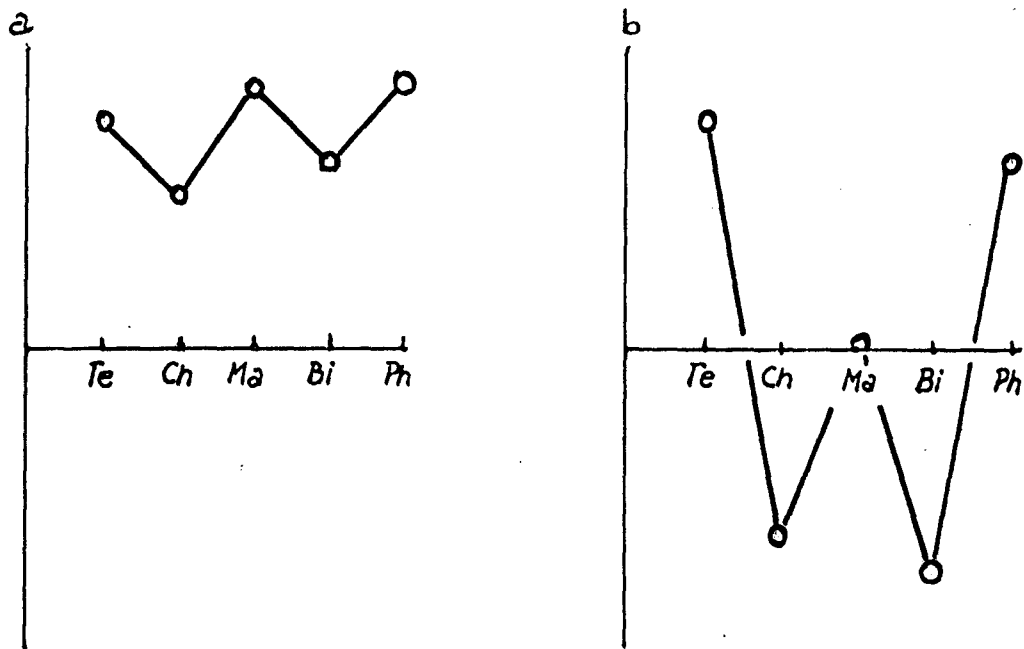
Unter dem Aspekt der wissenschaftlich-technischen Begabungen lassen sich die Interessenprofile wie folgt zusammenfassen:

**Typ 1:** Optimale Interessenprofile wissenschaftlich-technischer Begabungen mit Interessenschwerpunkt bei Physik und Technik bei gleichzeitig durchschnittlichem bzw. überdurchschnittlichem Interesse für Mathematik (Cluster 4, Cluster 1).

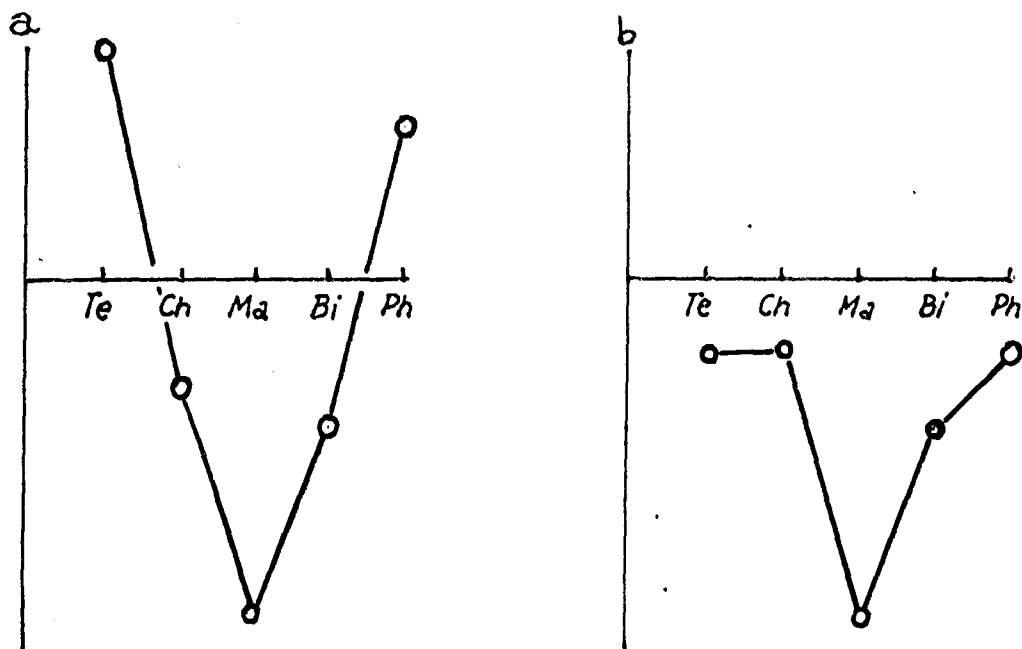
**Typ 2:** Einseitig auf Physik und Technik ausgerichtetes Interessenprofil, bei dem das Interesse für Mathematik nur unterdurchschnittlich ist (Cluster 2, Cluster 6).

## Interessenprofile von Spezialschülern

Typ 1: Optimale Interessenprofile wissenschaftlich-technischer Begabungen - 27 Prozent



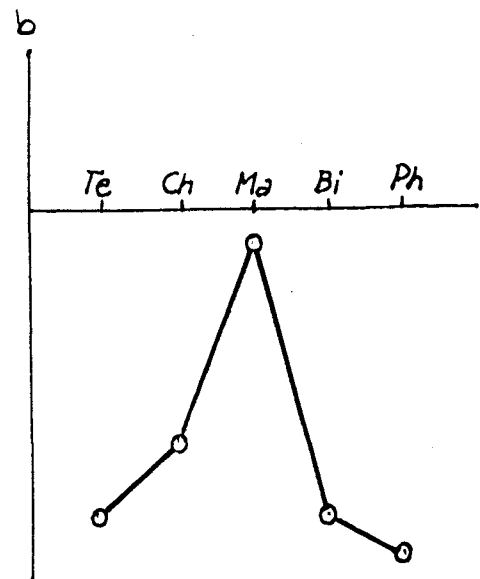
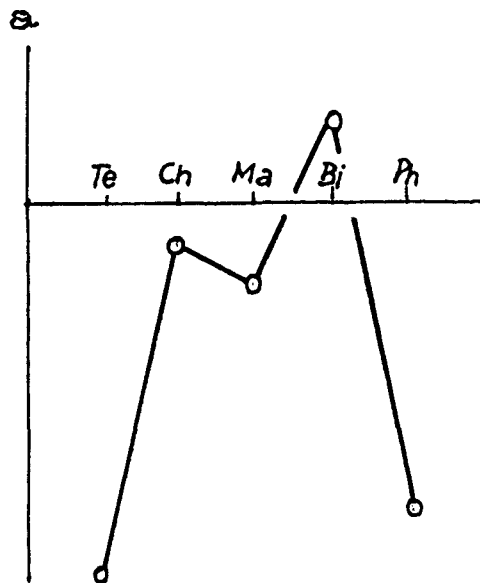
Typ 2: Einseitig auf Physik und Technik ausgerichtete Interessenprofile - 18 Prozent



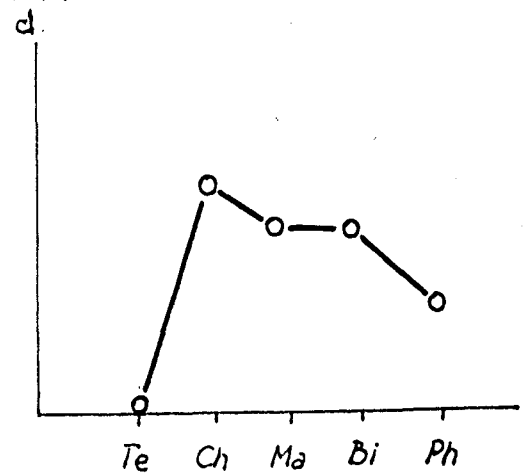
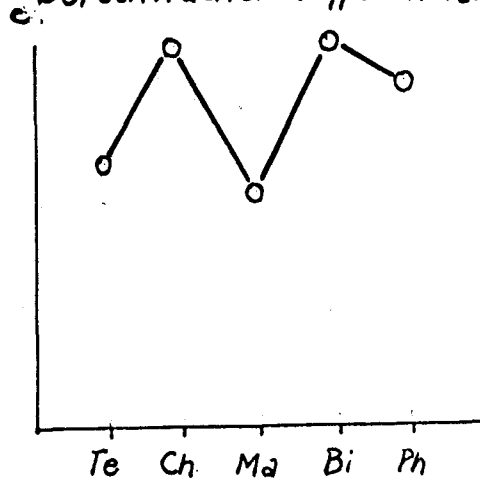


### Typ 3: Interessenprofile der relativen Desinteressiertheit an Physik und Technik - 55 Prozent

bei starker Differenzierung: 23 Prozent



bei schwacher Differenzierung: 22 Prozent



**Typ 3:** Interessenprofile der relativen Desinteressiertheit an Physik und Technik mit der weiteren Unterteilung in Interessenprofile hoher (Cluster 3, Cluster 7) und geringer (Cluster 5, Cluster 8) Differenziertheit.

Bei noch wenig akzentuierten Interessenprofilen mit allgemein hoher mathematisch-naturwissenschaftlicher Interessiertheit ist mit einer weiteren Ausdifferenzierung im Entwicklungsverlauf zu rechnen. In Anbetracht der Spezialisierungsebene, auf der sich die Spezialschüler befinden, sind auch diese Profile in Hinblick auf die vertiefte Vermittlung der unmittelbaren Grundlagenfächer noch als günstig zu beurteilen.

Der Zusammenhang zwischen Interessenschwerpunkt und Leistung in Mathematik und Physik konnte im Rahmen unserer Untersuchung nachgewiesen werden. Die Schüler erreichen auf dem Fachgebiet im Vergleich zum Klassenkollektiv der Spezialschüler die höchste Leistungsposition, auf dem ihr individueller Interessenschwerpunkt liegt. Für die Technik fehlte uns während des Spezialschulbesuchs ein entsprechendes Leistungskriterium, aber es besteht kein Grund zu der Annahme, daß der Zusammenhang zwischen Interessenschwerpunkt und Leistung in diesem Bereich nicht in gleicher Weise gelten sollte.

Die Untersuchungsergebnisse lassen die Divergenz offensichtlich werden, daß Schüler mit Studienwunsch Technik nicht hauptsächlich aus den oberen Leistungsgruppen kommen und nicht alle ein optimales Interessenprofil besitzen. (Außerdem deutet sich an, daß mit höherem Leistungsniveau die Häufigkeit des Studienwunsches Physik gegenüber Technik zunimmt.) Das Ergebnis, daß sich unter den Spezialschülern mit Studienwunsch intechnischer Richtung gegenwärtig noch zu wenig Schüler befinden, die auch ein entsprechendes Interesse für Mathematik und ein hohes Leistungsniveau auf diesem Gebiet haben, wird auch durch die Feststellung gestützt, daß von den Schülern, die die zweite Stufe der Mathematikolympiade erreicht haben, 40 Prozent eine technische Richtung studieren wollen, aber von denen, die bis zur dritten Stufe der Mathematikolympiade gekommen sind, nur noch 28 Prozent.

Es dürften kaum Zweifel bestehen, daß auch die Schüler, die nicht die optimale Interessenstruktur besitzen, das Studium einer technischen Disziplin bewältigen können, denn es handelt sich bereits um eine Auswahlpopulation gegenüber anderen leistungsstarken Schülern, aber fraglich erscheint es dagegen, ob sie die Spitzenleistungen erreichen werden, welche die Gesellschaft erwartet.

Das Ziel sollte darin bestehen, noch mehr Schüler mit einem Interessenprofil des vorgestellten optimalen Typs auf die wissenschaftlich-technische Richtung zu lenken. Dagegen wäre es sicher nicht sinnvoll, solche Schüler, die sich ausschließlich für Mathematik interessieren und auf diesem Gebiet auch hohe Leistungen vollbringen umorientieren zu wollen.

Die nachgewiesene heterogene Zusammensetzung in den Interessenstrukturen der Gruppe von Spezialschülern mit Studienwunsch Technik macht auf die Notwendigkeit aufmerksam, langfristig auf die Interessenentwicklung Einfluß zu nehmen, denn die Anregung und Ausbildung von Interessen ist der erste Schritt, um Spezialbegabungen zu entwickeln.

#### 4.5. Geschlechtsspezifische Unterschiede in Begabungsniveau und -richtung

In bezug auf die Begabungsrichtung ergeben sich auch einige Probleme bei den Mädchen, die sich zur Aufnahme bewerben. Die Mädchen sind unter den Spezialschülern des untersuchten Jahrgangs zu 27 Prozent (Spezialschulen) bzw. zu 34 Prozent (Spezialklassen) vertreten gewesen.

Die Mädchen der 9. Klassen hatten in Klasse 8 ebenso häufig wie die Jungen an der außerunterrichtlichen Förderung auf dem Gebiet der Mathematik teilgenommen. (Bei den Mädchen der 11. Klassen ist zu berücksichtigen, daß sie zu 44 Prozent Spezialschüler der Richtung Chemie sind.) Während das Interesse für Physik und Technik bei ihnen von vornherein geringer ausgeprägt ist als ihrer männlichen Mitschüler, bestand für Mathematik zunächst kein Interessendefizit, was sich auch in der Verteilung der Studienwünsche ausdrückt (Tab. 9.).

**Tab. 9:** Studienwünsche von männlichen und weiblichen Spezialschülern zu Beginn des Besuchs der Spezialschuleinrichtung (Angaben in Prozent)

	Mathematik	Physik	eine technische Richtung	eine andere Richtung
<u>9. Klasse</u>				
männlich	20	20	43	17
weiblich	49	13	11	27
<u>11. Klasse</u>				
männlich	23	25	23	29
weiblich	18	7	13	62

In dem Interesse der Mädchen für Mathematik ist ein Erfolg der Bemühungen um gleiche Förderung beider Geschlechter innerhalb des einheitlichen sozialistischen Bildungssystems zu sehen, von der die traditionell als maskulin geltenden Fachgebiete nicht ausgeschlossen sind. Die Problematik besteht darin, daß der Interessenzuwachs bei den Mädchen sich um so weniger in den Mathematikleistungen niederschlägt, je weiter sie auf dem Bildungsweg fortschreiten, was bereits in der Teilnahme und dem Erfolg bei den Mathematikolympiaden deutlich wird (SPRENGEL 1987).

Das ganze Spektrum der möglichen Ursachen dafür, daß die Mädchen, im Durchschnitt betrachtet, eine geringere mathematische Begabung entwickeln als die Jungen, kann hier nicht diskutiert werden. Eine Ursache liegt darin, daß die für den Besuch der Spezialschuleinrichtung ausgewählten Mädchen im Vergleich zu den Jungen im Mittel ein signifikant niedrigeres Entwicklungsniveau der allgemeinen geistigen Fähigkeiten aufweisen, obwohl in unausgelesenen (im statistischen Sinn) Schülerpopulationen kein geschlechtsabhängiger Intelligenzniveauunterschied nachweisbar ist. Eine Erklärungsmöglichkeit besteht darin, daß bei der Delegation zur Aufnahmeprüfung noch zu sehr von den Zensuren ausgegangen wird. Bekanntlich haben die Mädchen im allgemeinen eine bessere Lernmotivation und in allen Unterrichtsfächern auch bessere Zensuren als die Jungen. Die Jungen haben bei gleichem Zensurenstand im Durchschnitt die größere intellektuelle Leistungsfähigkeit. Da die Auswahl hochbegabter Schüler für die männliche Population bisher besser gelungen ist als für die weibliche, sind die nachfolgend durchschnittlich

schlechteren Leistungspositionen der Mädchen in Mathematik und Physik teilweise eine Folge davon.

**Tab. 10:** Durchschnittliche Leistungsposition<sup>1</sup> der Geschlechter nach einem und nach zwei Jahren des Spezialschulbesuchs (s = signifikanter, n. s. = nicht signifikant)

	nach männl.	e i n e m weibl.	Jahr	nach männl.	z w e i weibl.	Jahren
Mathematik	3,38	3,92 s		3,35	4,10 s	
Physik	3,34	4,09 s		3,33	4,21 s	
insgesamt (alle Fächer)	3,53	3,40 n. s.		3,52	3,45 n. s.	

<sup>1</sup> Leistungsposition gebildet aufgrund des Rangplatzes nach Lehrerurteil, 1 höchste, ..., 5 niedrigste Leistungsposition

#### 4.6. Konstanz und Veränderungsrichtung der Studienwünsche

Bereits bei der Auswahl der Bewerber ist zu beachten, daß durch die Förderung an den Spezialschuleinrichtungen hochleistungsfähiger wissenschaftlicher Nachwuchs sowohl für Mathematik als auch für naturwissenschaftliche sowie auch für technische Gebiete herangebildet werden soll. Bei der späteren Studienbewerbung sind gemäß den gesellschaftlichen Anforderungen bestimmte Proportionen zwischen den Studienwünschen zu wahren. Die Spezialschüler haben bereits bei der Aufnahme bestimmte Vorstellungen über die spätere Studienrichtung. In der Regel ist anzunehmen, daß sich im Studienwunsch das fachliche Interesse ausdrückt, obwohl in diesen noch weitere Motive mit eingehen. Der Studienwunsch wirkt andererseits verstärkend auf das fachliche Interesse zurück.

Von den untersuchten 516 Spezialschüler des 1985 aufgenommenen Jahrgangs wünschten

25 Prozent Mathematik

20 Prozent Physik

30 Prozent eine technische und

25 Prozent keine der aufgeführten Richtungen als Studienfach.

Eine Übersicht zu der Zusammensetzung der Studienwunschgruppen nach Klassenstufe und Geschlecht gibt Tab. 11.

Tab. 11: Populationszusammensetzung in bezug auf den Studienwunsch

	Studienwunsch absolute Häufigkeiten				
	Mathe- matik	Physik	Tech- nik	anderes	gesamt
<u>9. Klasse</u>					
männlich	53	53	115	45	266
weiblich	34	9	8	19	70
					<u>336</u>
<u>11. Klasse</u>					
männlich	30	33	30	38	131
weiblich	7	3	6	29	45
	<u>124</u>	<u>98</u>	<u>159</u>	<u>131</u>	<u>176</u>
Prozent be- zogen auf Klassenstufe					
9. Klasse	26	18	37	19	100 %
11. Klasse	21	20	21	38	100 %
Prozent be- zogen auf Geschlecht					
männlich	66	87	91	63	
weiblich	<u>33</u>	<u>13</u>	<u>8</u>	<u>37</u>	
	100 %	100 %	100 %	100 %	

Wie ernst sind die Studienwünsche zu nehmen, die zu Beginn des Besuchs der Spezialschuleinrichtung geäußert werden? Wie dauerhaft sind sie?

Die Entwicklung der Studienwünsche wurde über drei Erhebungszeitpunkte verfolgt:

1. im September 1985 zu Beginn des Spezialschulbesuchs
2. am Ende des ersten Jahres und
3. am Ende des zweiten Jahres des Besuchs der Spezialschuleinrichtung.

Zum Zeitpunkt der dritten Erhebung schlossen die Schüler der Spezialklassen bereits mit dem Abitur ab, deshalb wurde in der dritten Untersuchungsetappe eine Zäsur für die Zusammenfassung der Ergebnisse gesetzt.

Obwohl die Studienwünsche während der Zeit des Besuchs der Spezialschuleinrichtung auch gewechselt werden, ist festzustellen, daß sich diese Veränderungen in einem bestimmten Rahmen und in bevorzugten Richtungen bewegen (Tab. 12).

Tab. 12: Entwicklung in der Verteilung der Studienwünsche bei Spezialschülern (Angaben in Prozent)

Studienwünsche	unmittelbar nach der Aufnahme	nach zwei Jahren des Besuchs der Spezialschulein- richtung
Mathematik	25	15
Physik	20	20
technische Richtungen	30	29
andere Richtungen	25	36

Es ist zu konstatieren, daß im Laufe des Besuchs der Spezialschuleinrichtungen bei dem untersuchten Jahrgang vor allem der prozentuale Anteil der Studienwünsche für das Fach Mathematik zurückgeht und dafür häufiger Richtungen gewählt werden, die nicht zum unmittelbaren Profil dieser Bildungseinrichtungen gehören. Diese Entwicklung ist vor allem dadurch hervorgerufen, daß viele Mädchen Mathematik studieren möchten, wenn sie sich für den Spezialschul-/Spezialklassenbesuch bewerben, aber sehr bald die Erfahrung machen, daß sie ihre mathematischen Fähigkeiten überschätzt haben und sich auf naturwissenschaftliche Gebiete umorientieren.

Bei den Schülern der Spezialschulen wurden nach 4 Jahren, kurz vor dem Abitur, nochmals die Studienwünsche erhoben (Tab. 13).

**Tab. 13:** Verteilung der Studienwünsche bei Schülern der Spezialschulen nach 4 Jahren des Besuchs

Mathematik	9 Prozent
Informatik	18 Prozent
Physik	17 Prozent
technische Richtungen	27 Prozent
andere Richtungen	30 Prozent
<u>darunter:</u>	
Chemie	44 Prozent
Medizin	3 Prozent
andere naturwissen- schaftliche Richtungen	12 Prozent
pädagogische Richtung	2 Prozent
anderes	9 Prozent

Die Verteilung der Studienwünsche stimmt mit den vorhergehenden Daten weitgehend überein (Tab. 12). Weil sich ein Teil der Schüler für Informatik entscheidet, verringern sich die Prozentsätze in den übrigen Studienwunschkategorien etwas.

Da sich in der Bilanz der Studienwünsche Zu- und Abgänge teilweise die Waage halten, ist für eine Steuerung der Entwicklungsprozesse die Information von Bedeutung, wieviel Schüler tatsächlich konstant bei ihrem Studienwunsch bleiben und in welche Richtungen die Veränderungen verlaufen (Tab. 14).



**Tab. 14:** Konstanz und Veränderungsrichtung in den Studienwünschen bezogen auf die Ausgangspopulation (100 Prozent)

konstant im Verlauf von:	Mathe- matik	Physik	eine techn. Richtung	eine andere Richtung
1 Jahr	64	76	71	77
2 Jahren	55	68	63	74
Übergang zu: (nach 2 Jahren)				
Mathematik	-	4	2	5
Physik	4	-	13	2
techn. Richtung	13	13	-	18
anderer Richtung	28	15	22	-
	100 %	100 %	100 %	100 %

(Für die Schüler der Spezialschulen können aus rechentechnischen Gründen die Entwicklungstendenzen bis zu 4 Jahren des Spezialschulbesuchs noch nicht gesondert ausgewiesen werden.)

Die meisten Veränderungen im Studienwunsch finden im Verlauf des ersten Jahres des Spezialschulbesuchs statt (durchschnittlich 28,8 Prozent). Im zweiten verändern gegenüber dem ersten Jahr nur noch durchschnittlich 8 Prozent der Schüler ihren Studienwunsch. Der Wunsch, Physik oder eine technische Richtung zu studieren, wird von einem größeren Teil der Schüler von Anfang an beibehalten als der Studienwunsch Mathematik. Die Übergänge vom ursprünglichen zu einem anderen Studienwunsch sind nicht gleichmäßig auf die verschiedenen Studienrichtungen verteilt. Die Studienrichtung Mathematik bekommt kaum Zugänge. Ein Wechsel findet hauptsächlich zwischen dem Studienfach Physik oder einer technischen Richtung statt.

Wenn die Schüler ihren anfänglichen Studienwunsch aufgeben, wählen sie zu einem großen Teil Gebiete außerhalb des unmittelbar profilbestimmenden Bereichs der Spezialschulen. Die spezielle Förderung wird auf diese Weise bei einem Teil der Schüler nicht effektiv, da sie durch den Übergang zu anderen Studienwünschen praktisch "aus dem Feld gehen".

Nach diesen Untersuchungsergebnissen sind die Studienwünsche aufgrund ihrer relativ hohen Stabilität als wesentliche subjektive Faktoren der weiteren Begabungsentwicklung der Schüler in Betracht zu ziehen.

#### 4.7. Studienwunsch und Begabungsrichtung

Inwieweit ist der Studienwunsch in entsprechenden Fähigkeiten begründet? Kann der Studienwunsch in gewissen Grenzen als eine Selbstonomination der Begabungsrichtung betrachtet werden? Verbessert sich im Laufe des Spezialschulbesuchs durch die beobachtete Veränderungsrate die Übereinstimmung von Studienwunsch und Begabungsrichtung?

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden die Studienwunschgruppen jeweils in ihrer ursprünglichen und in der nach zwei Jahren veränderten Zusammensetzung in Test- und Schulleistungen verglichen. In beiden Fällen wurden die Leistungsergebnisse der ersten Untersuchungsetappe zugrunde gelegt. Es wurde also für die nach zwei Jahren veränderte Studienwunschgruppe retrospektiv geprüft, wie ihr Ausgangsniveau war.

Nach dem Gesamtpunktwert im IST sind die Spezialschüler mit Studienwunsch Mathematik im Mittel im Entwicklungsniveau der allgemeinen geistigen Fähigkeiten signifikant überlegen, auch den Spezialschülern mit Studienwunsch Physik. Das durchschnittliche Niveau der Schüler mit Studienwunsch Physik und Technik ist dagegen am Anfang fast gleich. Nachdem sich die Studienwunschgruppen in den folgenden 2 Jahren umstrukturiert haben, verbessert sich die Studienwunschgruppe Physik um einige Punkte im IST. In Richtung Studienwunsch Physik hat demzufolge eine Konzentration von Schülern mit höherem Begabungsniveau stattgefunden. Trotzdem bleibt der signifikante Unterschied zur Studienwunschgruppe Mathematik erhalten, die durch die Umorientierung des größten Teils der Mädchen von Mathematik auf einen anderen Studienwunsch ebenfalls einen Aufwärtstrend erfährt.

**Tab. 15:** Intelligenztestleistungen der ursprünglichen Studienwunschgruppen (1. Untersuchungsetappe) und der veränderten Studienwunschgruppe (3. Untersuchungsetappe)

Studienwunsch	Mittelwert des Gesamtpunktwertes im IST	
	1. Etappe	3. Etappe
Mathematik	129,87	135,67
Physik	122,95	126,52
Techn. Richtung	123,40	122,22
andere Richtungen	118,79	122,17

Andererseits vergrößert sich der Abstand zwischen der Studienwunschgruppe Physik und Technik etwas zum Nachteil der Studienwunschgruppe Technik.

Die IST-Ergebnisse zeigen von dem Studienwunsch Mathematik über Physik und Technik bis hin zu den Studienrichtungen außerhalb der unmittelbar profilbestimmenden Fachgebiete ein Gefälle im Begabungsniveau, das den Erwartungen widerspricht. Eine unter anderen Erklärungsmöglichkeiten liegt in den noch bestehenden Disproportionen in der Förderung zwischen den verschiedenen Fachgebieten. Für die verschiedenen Begabungsrichtungen wurde an sich ein gleichermaßen hohes Niveau der allgemeinen geistigen Fähigkeiten und nur eine Differenzierung in den speziellen Fähigkeiten angenommen.

Zu den speziellen Voraussetzungen gehört u. a. ein bestimmter Schatz von Kenntnissen auf dem Begabungsgebiet. In den Forschungen zur Hochbegabung wird gegenwärtig dem Expertenwissen zunehmend Bedeutung für Hochleistungsfähigkeit zugemessen.

Ein Wissenstest Physik wurde in Anlehnung an herkömmliche Tests dieser Art konstruiert. Unterstützung gab bei der Überarbeitung und Ergänzung des Tests dankenswerterweise die Forschungsgruppe von Prof. WENDT in Güstrow. Es handelt sich um Fragen zu physikalischen Problemen, also nicht um reine Faktenfragen.

In dem Wissenstest Physik erzielten die Schüler mit Studienwunsch Physik jeweils höhere Punktwerte als die Schüler mit anderen Studienwünschen (Tab. 16). In der 3. Untersuchungsetappe schneidet die veränderte Studienwunschgruppe Physik im Wissenstest noch etwas besser ab, so daß angenommen werden kann, daß noch mehr Schüler mit von Anfang an besseren physi-

kalischen Kenntnissen zu diesem Studienwunsch gefunden haben. Die Überlegenheit in den physikalischen Kenntnissen gegenüber den Schülern mit Studienwunsch Mathematik bleibt in der 3. Untersuchungsetappe nicht erhalten, nachdem dort der Anteil der Mädchen abgenommen hat, die bekanntlich physikalisch-technisch weniger interessiert sind. Die Schüler mit Studienwunsch in technischer Richtung erwiesen sich bereits in der ersten Untersuchungsetappe den Schülern mit Studienwunsch Physik unterlegen im Kenntnisbesitz. Der Abstand zwischen diesen beiden Studienwunschgruppen wird in der 3. Etappe noch größer, obwohl auch für die technischen Begabungsrichtungen physikalische Kenntnisse eine notwendige Grundlage bilden.

**Tab. 16:** Leistungen im Wissenstest "Physik" der ursprünglichen Studienwunschgruppen (1. Untersuchungsetappe) und der veränderten Studienwunschgruppen (3. Untersuchungsetappe)

Studienwunsch	Mittelwert der Punktsomme im Wissenstest Physik	
	1. Etappe	3. Etappe
Mathematik	20,95) s.	23,40) n. s.
Physik	23,38	24,97
Technische Richtung	22,14) s.	22,67) s.
andere Richtungen	20,54	21,16

Zur Prüfung der speziellen Fähigkeiten wurde auch der Test für praktisch-technisches Verständnis von AMTHAUER eingesetzt. Da laut Testautor die Aufgaben des Tests sowohl aufgrund praktischer Erfahrung als auch durch die Anwendung physikalischer Kenntnisse gelöst werden können, ist zu erwarten, sofern die anfänglichen Studienwünsche bereits in speziellen Fähigkeiten begründet sind, daß auch in diesem Test die Schüler mit den Studienwünschen Physik und Technik signifikant besser abschneiden als die Schüler mit Studienwunsch Mathematik (Tab. 17). Die Schüler der Studienwunschgruppe Physik erreichen sowohl in der ersten als auch in der dritten Untersuchungsetappe von den untersuchten Schülergruppen die höchsten Ergebnisse im PTV-T.

In der dritten Untersuchungsetappe sind die Resultate der veränderten Studienwunschgruppe Physik noch höher als die der ursprünglichen Studienwunschgruppe Physik. Wiederum ist für Physik zu konstatieren, daß die Umorientierung in den Studienwünschen so erfolgt ist, daß sich die Übereinstimmung mit den entsprechenden Fähigkeiten verbesserte. Gleichzeitig vergrößert sich andererseits der Abstand zwischen den Studienwunschgruppen Physik und Technik zueinander so, daß der Unterschied signifikant wird.

Da der Test ausdrücklich auf die Messung des praktisch-technischen Verständnisses gerichtet ist und mit dem allgemeinen Intelligenzniveau gering korreliert ist, überrascht das zunehmend schlechtere Abschneiden der Schüler, die eine technische Richtung studieren möchten. Wahrscheinlich sind die Schüler mit Studienwunsch Physik durch die Anwendung ihres theoretischen Wissens, z. B. mit Hilfe der Analogiebildung, besser befähigt, auch technische Probleme zu lösen, die ihren praktischen Erfahrungsschatz überschreiten.

**Tab. 17:** Leistungen im Test für praktisch-technisches Verständnis (PTV-T) der ursprünglichen Studienwunschgruppe (1. Untersuchungsetappe) und der veränderten Studienwunschgruppe (3. Untersuchungsetappe)

Studienwunsch	Mittelwert der Punktsumme im PTV-T <sup>1</sup>	
	1. Etappe	3. Etappe
Mathematik	5,01	5,77
Physik	5,89) s.	6,40) s.
Technische Richtung	) n. s.	) n. s.
andere Richtungen	5,53	5,30
	5,03	5,16

<sup>1</sup> klassifizierter Wert

**Tab. 19:** Durchschnittliche Leistungsposition<sup>1</sup> in den Unterrichtsfächern Mathematik und Physik nach zwei Jahren des Spezialschul- bzw. Spezialklassenbesuchs der ursprünglichen Studienwunschgruppen (1. Untersuchungsetappe) und der veränderten Studienwunschgruppen (3. Untersuchungsetappe)

Studienwunsch	Unterrichtsfach			
	Mathematik		Physik	
	* 1. Etappe	3. Etappe	1. Etappe	3. Etappe
Mathematik	3,17) n. s.	2,68) n. s.	3,76) s.	3,35) s.
Physik	3,26) s.	3,00) s.	2,94) s.	2,49) s.
technische Richtung	3,78	4,02	3,55	3,83
andere Richtungen	3,70	3,68	3,63	3,80

<sup>1</sup> Leistungspositionen gebildet aufgrund des Rangplatzes nach Lehrerurteil, 1 höchste, ... 5 niedrigste Leistungsposition

Erwartungsgemäß werden in den Unterrichtsfächern immer von den Schülergruppen im Durchschnitt die besten Leistungspositionen besetzt, die auf dem Fachgebiet ihren Studienwunsch haben. Des weiteren wird bestätigt, daß sich in den veränderten Studienwunschgruppen Mathematik und Physik in der 3. Untersuchungsetappe die Schüler zusammengefunden haben, die von Anfang an auf dem betreffenden Fachgebiet die besseren Leistungen hatten. Die Schüler, die Physik studieren möchten, haben außerdem in Mathematik, das als Grundlagenfach für alle Spezialschüler zu betrachten ist, nach der durchschnittlichen Leistungsposition sowohl in der ersten als auch in der dritten Untersuchungsetappe keine signifikant schlechtere Leistungsposition als die Schüler mit Studienwunsch Mathematik, was besonders hervorzuheben ist. Problematisch ist dagegen, daß die Schüler, die sich für eine technische Richtung entschieden haben, von Beginn an in Physik und Mathematik im Durchschnitt unter dem Leistungsniveau der übrigen Schüler bleiben.

Da in der Untersuchung stets das Ausgangsniveau bzw. die Schulleistungen nach einem Jahr des Spezialschul- bzw. Spezialklassenbesuchs berücksichtigt wurden, kann die Frage aufkommen, ob sich

diese Schüler nicht doch vielleicht im Laufe der Zeit in ihrer relativen Leistungsposition verbessert haben. Das ist nach den aktuelleren Leistungsergebnissen aus der 3. Untersuchungsetappe nicht der Fall (Tab. 19). Mit Sicherheit entwickeln sich alle Schüler in ihrer Begabung weiter, aber immer von ihrem individuellen Ausgangsniveau aus.

Die aufgezeigten Unterschiede im Begabungsniveau bestehen anfänglich aufgrund der Selbstnomination der Begabungsrichtung, die quasie mit der Studienwunschangabe durch die Schüler erfolgt. Der Einfluß der Förderung an den Spezialschulen konnte bei der ersten Erhebung im September zu Schuljahresbeginn noch nicht wirksam geworden sein. Wahrscheinlich schlagen sich in der Selbstnomination soziale Urteile über das Anforderungsniveau bestimmter Studienrichtungen nieder. Im Laufe von 2 Jahren Spezialschul- bzw. Spezialklassenbesuch werden die Differenzen zwischen den Studienwunschgruppen aber nicht geringer, sondern verschärfen sich.

Es ist anzunehmen, daß spontane Selektionsprozesse einsetzen, da die Kontingente für ein Mathematik- oder Physikstudium begrenzter sind als für das breite Feld technischer Richtungen, so daß nur die für ein Mathematik- oder Physikstudium am besten befähigten Schüler auf ihrem Studienwunsch beharren, weil sie die größten Aussichten haben, den gewünschten Studienplatz zu erhalten.

Aus soziologischer Sicht gehen die nachgewiesenen Entwicklungstendenzen nicht zu Lasten der Förderung an den Spezialschulen, sondern resultieren aus der Einbindung dieser Bildungsstufe in gesamtgesellschaftliche Zusammenhänge, die von der traditionellen Wertschätzung bestimmter Berufe im Elternhaus, über Disproportionen in der Förderung bestimmter Begabungsrichtung während der Zeit des Besuchs der POS bis zur Aufnahmepraxis der Universitäten und Hochschulen reichen.

In Kenntnis der objektiven Entwicklungstendenzen steht vor den Spezialschuleinrichtungen die nicht leichte Aufgabe, steuernd einzugreifen und für alle Begabungsrichtungen ihres Profils künftige Hochleistungsfähigkeit zu sichern.

## 5. Praktische Fragen der Förderung an den Spezialschulen und -klassen

---

### 5.1. Zur Notwendigkeit der Förderung intellektueller Spezialbegabungen auf separaten Bildungswegen

---

Im Klassenverband mit Gleichaltrigen ist die innere Differenzierung im Unterricht eine der Hauptformen, um interindividuelle Unterschiede zu berücksichtigen. Die Erfahrungen lehren, daß die Realisierung bisher nicht im angestrebten Maß gelang (MESCHEDER und STEINHÖFEL 1989) und sich wohl auch künftig für Schüler mit besonders herausragenden Fähigkeiten schwierig gestalten wird. Durch das Mittelmaß der Anforderungen im normalen Unterricht werden die hochbegabten Schüler meistens nicht an die Grenze ihrer Leistungsmöglichkeiten geführt, so daß zu befürchten ist, daß sie schließlich durch mangelndes Gefordertsein im Entwicklungstempo ihrer Fähigkeiten unter ihren tatsächlichen Potenzen bleiben. Durch die Unterforderung besteht außerdem die Gefahr, daß ihre Anstrengungsbereitschaft nicht genügend ausgeprägt wird, denn sie kommen relativ mühelos zum schulischen Erfolg, der so von ihnen immer weniger als wirklicher persönlicher Erfolg erlebt wird. Demotivation und Ausbildung von Bequemlichkeitshaltungen können die Folge sein, so daß sich diese Schüler unter Umständen später nur noch ungern höheren Anforderungen stellen.

Die Förderung durch äußere Differenzierung gilt vor allem der Anregung von Interessen und der Herausbildung von verschiedenen Begabungsrichtungen. Die Tatsache, daß mit den Begabungsrichtungen gleichzeitig verschiedene Begabungsniveaus verbunden sind, wurde in bezug auf die außerunterrichtliche und außerschulische Förderung in den schulpolitischen Dokumenten in der Vergangenheit übergangen.

Ungelöst ist auch das Problem, wie der durch intensive außerschulische Förderung erreichte Entwicklungsvorsprung zu den Anforderungen im normalen Unterricht ins Verhältnis gesetzt werden kann. Auswege durch Unterrichtsfreistellungen für die Erledigung von Sonderaufgaben oder durch das Überspringen von Klassenstufen scheiterten bisher an administrativen Schranken.



In Zukunft ist in dieser Beziehung eine größere Flexibilität zu erwarten. Dennoch ist das Überspringen von Klassen nicht als Allheilmittel anzusehen. Durch die Vorversetzung können in dem älteren Klassenkollektiv für den Schüler eine Reihe sozialer Probleme entstehen, deshalb ist ein solcher Schritt von Fall zu Fall sorgfältig abzuwägen. Die Einrichtungen des Spezialschulwesens stellen demgegenüber für hochbegabte Schüler eine bewährte Alternative dar.

Mit der infolge der jüngsten politischen Veränderungen in der DDR wachsenden Bedeutung der arbeitsteiligen Leistungsgesellschaft, liegt es auch im Interesse der Heranwachsenden, daß sie, nachdem sie ein bestimmtes Niveau der Allgemeinbildung erreicht haben, auf dem Gebiet ein höchstes Maß an Vervollkommenung anstreben, auf dem sie die größten Entwicklungschancen haben.

#### 5.2. Zur Vorverlagerung des Beginns der Förderung an den Spezialschulen

Zur Diskussion steht, ob die Schüler mit Spezialbegabungen schon früher als bisher, z. B. ab Klasse 7 in Vorbereitungsklassen für die Spezialschulen übernommen werden sollten. Bekanntlich gab es Anfang der 60er Jahre einige Jahrgänge ab Klasse 7 an den Spezialschulen, die z. B. bei den internationalen Physikwettbewerben erfolgreicher waren als die nachfolgenden Jahrgänge ab Klasse 9 (WENDT 1984).

Gegen eine früher einsetzende Förderung von Spezialbegabungen im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich auf einem gesonderten Bildungsweg wurden bisher verschiedene Gründe geltend gemacht, die jetzt sachlich zu überprüfen sind.

Erstens: Ein Gegenargument lautet, daß die Diagnostik von Spezialbegabungen erst bei dem älteren Schüler mit einiger Sicherheit erfolgen kann. Fehlentscheidungen, die Frustrationen, Irrwege und Zeitverluste für den Schüler bedeuten können, sollten möglichst weitgehend eingeschränkt werden.

Der Pädagoge trägt eine hohe Verantwortung für eine derartige Weichenstellung im Lebenslauf des Schülers. Wenn die Bildungswegentscheidung früher als bisher getroffen werden soll, ist die Grundlage dafür nicht allein in irgendwie verbesserten Aufnahmeprüfungen zu suchen, sondern sie muß auf längerfristiger

Beobachtung der Schüler beruhen. In den vergangenen 5 Jahren hat sich die Förderung im Vorfeld der Spezialschulen verbessert, allerdings nicht in allen Territorien in gleicher Weise. In Karl-Marx-Stadt wurde z. B. ein System der Förderung aufgebaut, bei dem Korrespondenzzirkel, Spezialistenlager und Schülerwettbewerbe in erstrebenswerter Weise eine Funktionseinheit für das Erkennen und Fördern der Schüler bilden. Darüber hinaus ist die Bildung von Mathematikklassen in der Unterstufe analog zu den Russischklassen in Erwägung zu ziehen. Aufgrund der oben gekennzeichneten Sonderstellung der Mathematik wäre dies nicht als eine zu frühe Kanalisierung der weiteren Entwicklung anzusehen. Das Risiko besteht nur darin, wenn man das als Risiko bezeichnen will, daß sich in solchen Mathematikklassen Schüler mit allgemeiner Hochbegabung sammeln, ohne daß sich später immer eine mathematische Spezialbegabung entwickelt. Einen Beitrag zur Früherkennung und -förderung können auch die mancherorts schon eingeführten Formen von Mathematikwettbewerben für Schüler der Klasse 4 leisten.

Zweitens: Die Festlegung der Bildungswegkanalisierung auf einen relativ späten Zeitpunkt findet ihre Begründung darin, daß die Schüler eine größere persönliche Reife erreicht haben sollten, um eine Entscheidung treffen zu können.

Auch in der untersuchten Spezialschülerpopulation gab es einige Schüler, die meinten, daß ihnen in der 8. Klasse die Entscheidung für eine Spezialisierung zu früh abverlangt worden sei. Im Laufe des Spezialschulbesuchs änderten im Durchschnitt 30 Prozent der Spezialschüler den Studienwunsch, den sie bei ihrer Aufnahme hatten (Der Prozentsatz variiert in Abhängigkeit von der ursprünglich gewünschten Studienrichtung.) Die Instabilität des Studienwunsches nimmt erfahrungsgemäß zu, je jünger die Schüler sind.

Das Problem der Bildungswegentscheidung könnte auf zwei Wegen etwas entschärft werden. Erstens wäre zu gewährleisten, daß die Schüler über die Anforderungen der Spezialschule und die sich anschließend eröffnenden Studienwege vorher besser informiert werden. Bei den untersuchten Schülern gab es auch Klagen darüber, daß sie ungenügend beraten wurden. Eine bessere Information der Schüler setzt voraus, daß die Lehrer Zugang zu realen Kennziffern für bestimmte Studienrichtungen erhalten.

Eine klare Perspektive ist Voraussetzung für eine ausreichende Beratung der Schüler. Zweitens ist künftig eine größere Flexibilität zwischen den Bildungswegen anzustreben, wie das etwa in dem Entwurf zur Erneuerung der Abiturbildung vorgeschlagen wird (DLZ 51/89). Ein Wechsel des Bildungsweges wäre dann kein besonderes Ereignis mehr, während sich die Schüler bisher durch eine notwendigwerdende "Redelegierung" mehr oder weniger diffamiert fühlen mußten.

Drittens: Der längere Verbleib der Schüler im normalen Klassenkollektiv wurde auch aus Gründen ihrer moralischen Erziehung als notwendig betrachtet. Ein "Elitebewußtsein" mit Überheblichkeit und anderen negativen Auswirkungen auf die Persönlichkeitsentwicklung sollte verhindert werden. Dem ist entgegenzusetzen, daß der hochbegabte Schüler im normalen Klassenkollektiv, in der Regel in fast allen Fächern zu den Besten gehört. Durch die Gewöhnung an den Erfolg und mangelhafte Vergleichsmöglichkeiten ist er hier nicht weniger der Gefahr der Selbstüberschätzung ausgesetzt. Nach dem Übergang in die Spezialschule setzen in dem neuen leistungsstärkeren Kollektiv Differenzierungsprozesse ein, die zur Umstrukturierung der Fähigkeitsselbstbilder der Schüler führen.

Wie festgestellt werden konnte (POLLMER 1989), ist das Selbstbild der Spezialschüler weder über ihre mathematischen und physikalisch-technischen Fähigkeiten noch über ihre sprachlich-begriffliche Gewandtheit oder ihre Gedächtnisfähigkeiten gegenüber gleichaltrigen Schülern der POS und EOS mit der Note Eins in Mathematik, Physik und Chemie signifikant höher. Das neue Kollektiv liefert neue Gütemaßstäbe für die Selbsteinschätzung.

Der Vorwurf der Überheblichkeit wird wohl eher von außen an die Spezialschüler herangetragen. Nach den Erkenntnissen der Sozialpsychologie zur Gruppendynamik ist damit zu rechnen, daß solche Heterostereotype von rivalisierenden Gruppen ausgebildet werden. Die Spezialschüler äußerten in der Befragung wiederholt spontan den Wunsch nach Kontakt zu Gleichaltrigen. (Bei den Jungen spielte dabei das Interesse mit, mit Mädchen in Verbindung zu kommen, die an der Spezialschule unterrepräsentiert sind.) Das Bedürfnis nach Austausch mit Altersgefährten sollte aber nicht als Argument gegen die Einrichtung von Spezialschulen verstanden werden, sondern als Apell, in dieser Richtung

Lösungsmöglichkeiten mit im Blick zu haben. Die Spezialschüler schlugen z. B. die Teilnahme an solchen Arbeitsgemeinschaften von EOS-Schülern vor, die außerhalb ihrer Spezialisierungsrichtung liegen (z. B. Foto-Klub, Chor u. a.). Die territoriale Nachbarschaft zu erweiterten Oberschulen könnte diesbezüglich genutzt werden.

In der Jugenddorf-Christopherus-Schule in Braunschweig wird z. B. auf diese Weise der Kontakt zwischen den Förderklassen für Spitzenbegabungen und anderen Klassen des gleichen Jahrgangs gepflegt.

Viertens: Ein gewichtiges praktisches Problem ist noch zu bedenken. Der Spezialschulbesuch ist teilweise unumgänglich mit dem Wohnen in einem Internat verbunden. 34 Prozent der untersuchten Schüler waren in Internaten untergebracht. Die Bedingungen in den Internaten sind noch nicht immer optimal.

Die Schüler klagen teilweise, daß sie keinen ungestörten Arbeitsplatz haben, daß die Freizeitgestaltung oft nicht ausreichend ist. Weitere materielle Aufwendungen wären also notwendig, damit sich die Schüler in den Internaten auch wohlfühlen können. Je jünger die Schüler sind, desto weniger finden sie sich mit der Trennung vom Elternhaus und mit den Internatsbedingungen ab.

Pro und Contra der Vorverlagerung der Spezialschulbildung sind also sachlich zu prüfen. Sofern auf der Basis der Diskussion keine Entscheidung möglich ist, die von allen für das Spezialschulwesen Verantwortlichen getragen werden kann, sollte auch die Möglichkeit von einigen Experimentalklassen an dafür besonders geeigneten Schulen geprüft werden. Wenn wiederum administrativ für alle und sofort eine bestimmte Regelung angezielt würde, wäre das unter Umständen ein Rückfall in alte Fehler.

### 5.3. Zum Verhältnis der Allgemeinbildung und Spezialbildung in der Bildungskonzeption

Die Spezialisierung setzte zugunsten der Allgemeinbildung relativ spät ein. Durch eine solide Basis an Allgemeinbildung sollte einerseits die zur Meisterung des beschleunigten wissenschaftlich-technischen Fortschritts erforderliche Disponibilität gesichert werden und andererseits dem humanen Anliegen der universellen und harmonischen Entwicklung der Persönlichkeit Rechnung getragen werden. Durch den 1986 eingeführten Lehrplan war die bis dahin bestehende Richtungs differenzierung der Spezialschulen aufgehoben worden. In den Klassen 9 und 10 wurde nun eine relativ einheitliche Grundlagenausbildung vermittelt. Die spezielle Vorbereitung auf bestimmte Studienrichtungen erfolgte durch die schrittweise Steigerung des Anteils des wahlweise-obligatorischen Unterrichts in den Klassen 11 und 12. Diese Veränderung im Konzept der Spezialschulen ist im Zusammenhang mit ihrer Einordnung in das gesamte Bildungssystem zu sehen. Da hochbegabte Schüler bisher im Unterricht an der POS unterfordert waren, hatten sie wahrscheinlich auch in ihrer Allgemeinbildung einen Nachholbedarf. Das Konzept der Allgemeinbildung ging jedoch von globalen Zielstellungen aus und berücksichtigte nicht, daß die Disponibilität nicht für alle Fachgebiete in gleicher Weise gefordert ist, z. B. weniger für den mathematischen als für den technischen Bereich, und daß die Spezialisierung der Schüler zum Zeitpunkt der Aufnahme ab Klasse 8 durch unterschiedliche außerunterrichtliche und außerschulische Einflüsse auf dem vergleichsweise langen vorausgegangenen Bildungsweg schon beträchtlich differenzierte (POLLMER 1989). Welche Inhalte tatsächlich als grundlegend zu betrachten sind, kann nur durch die Abstimmung zwischen Vertretern der Fachgebiete entschieden werden. An dieser Stelle seien die Vorstellungen der Schüler in die Diskussion eingebracht.

Im Januar/Februar 1989 beantworteten über 30 Spezialschüler der Klassenstufe 12 eine offene Frage, die lautete:

"Was sollte nach Ihrer Meinung künftig bei der Förderung von Spezialschülern besser beachtet werden? Welche Vorschläge haben Sie? Welche Erfahrungen würden Sie gern an nachfolgende Jahrgänge von Spezialschülern übermitteln?"

Das Verhältnis von Allgemein- und Spezialbildung war in den Antworten einer der Schwerpunkte. Einige Vorstellungen der Schüler seien exemplarisch aufgeführt:

- bereits ab Klasse 9 individuelle Begabung mehr beachten
- Richtungsdifferenzierung der Spezialschulen nach Mathematik/Physik und Biologie/Chemie
- innerhalb einer Spezialschule Bildung von Fachgruppen nach Studienrichtungen mit getrenntem Unterricht
- stärkere Berücksichtigung der profilbestimmenden Fächer in der Stundentafel
- geringeres Gewicht der gesellschaftswissenschaftlichen Fächer
- weniger "Pauken" von Detailwissen
- Verbesserung der Stoffvermittlung unter dem Gesichtspunkt des Gesamtzusammenhangs
- keine gleich hohen Anforderungen auf allen Gebieten, die zur Überforderung führen und das Interesse für das Spezialgebiet behindern
- weniger Hausaufgaben in den nichtprofilbestimmenden Fächern ("nicht zu 70 Prozent Russisch")
- Maß der Lernarbeit nicht zum Zwang werden lassen, "das Maß für sich muß jeder selbst finden"
- Unterrichtsformen, "die das Interesse an den Dingen fördern und nicht das Gefühl der Abhängigkeit und des Müssens vermitteln"
- Freistellung der Teilnahme am Unterricht, wenn die geforderten Leistungen gebracht werden, was z. B. durch das Schreiben von Arbeiten auf freiwilliger Basis nachgewiesen werden könnte
- Sonderaufgaben für Spitzenkräfte und zeitweilige Freistellung vom Unterricht
- Deutsch und Fremdsprachen zu Wahlfächern werden lassen
- fachorientierter Fremdsprachenunterricht

- .. früher einsetzender und effektiverer wahlweise-obligatorischer Unterricht
- Erweiterung des wahlweise-obligatorischen Unterrichts
- freie Entscheidung des Schülers, in welcher Richtung er gefördert werden möchte
- Spezialisierung, die praxisbezogen und weniger an den Mathematikolympiaden orientiert ist
- engere Kopplung an die künftige Hochschule
- weniger "organisierte" Freizeit, ("da wir selber genug zu tun haben und uns auch ansonsten genügend einfällt, womit wir uns beschäftigen können, gerade weil wir Spezialschüler sind")

Der Wunsch nach intensiverer fachlicher Spezialisierung steht nicht immer im Gegensatz zu Allgemeinbildungsbestrebungen. Obwohl die Spezialschüler im Durchschnitt weniger kulturell interessiert sind als die Schüler der EOS, insbesondere die Jungen unter den Spezialschülern (POLLMER 1989), empfinden sie die Streichung von Musik und Kunstgeschichte aus dem Stundenplan der Klassen 11 und 12 als einen zu weitgehenden Eingriff. Sie wünschen sich diese Fächer zum Ausgleich und schlagen vor, daß sie fakultativ unterrichtet werden.

Auch das bevorzugte Angebot von Eintrittskarten für Theater, Konzert usw. wird als möglicher Ersatz betrachtet.

Sport wird zum Ausgleich begrüßt, aber verschiedentlich weniger leistungsorientiert gewünscht.

Ein optimales Verhältnis von Allgemein- und Spezialbildung, das von allen Schülern in gleicher Weise angenommen werden kann, wird kaum festlegbar sein. Eine Lösung bietet sich in der Vergrößerung des selbständigen Entscheidungsspielraums der Schüler im Sinne der obengenannten Vorschläge an.

## 6. Zusammenfassung

In dem vorliegenden Forschungsbericht konnten nur die Hauptergebnisse der Spezialschüleruntersuchung in gedrängert Form dargestellt werden. Die objektiven Bedingungen der Begabungsentwicklung vor dem Spezialschulbesuch wurden in einem vorangegangenen Forschungsbericht (POLLMER 1987) ausführlicher dargestellt. Die Rahmenbedingungen der Begabungsförderung während des Spezialschulbesuchs, von der Internatsunterbringung bis zur sozialen Atmosphäre, wurden anhand einer Reihe von Schülerausagen in einem weiteren Bericht beschrieben (POLLMER 1989). Theoretische Fragen der Herausbildung von Hoch- und Spezialbegabungen sind unter besonderer Beachtung des motivationalen Aspektes aus psychologischer Sicht in der Dissertation B (POLLMER 1989) behandelt worden. Im Mittelpunkt des vorliegenden Berichts stehen die Fähigkeiten der Schüler einschließlich der kognitiven Interessen.

Die Untersuchungen wurden 1985-1989 im Rahmen eines Zentralen Forschungsprojektes der APW bei über 500 Spezialschülern/(338 Schüler der 9. Klassen aus den Spezialschulen des ehemaligen Ministeriums für Volksbildung und 178 Schüler aus den 11. Klassen der Spezialklassen an den Hochschulen und Universitäten) durchgeführt. Einbezogen war eine Kontrollgruppe von 200 überdurchschnittlichen<sup>1</sup> Schülern gleicher Klassenstufen aus Leipziger Schulen. Neben bekannten psychologischen Prüfverfahren (IST, PTV-T) wurden zu diesem Zweck konstruierte Fragebogenskalen für den nichtkognitiven Persönlichkeitsbereich und eine Reihe von Indikatoren zu soziologischen Daten eingesetzt.

Retrospektiv wurde zunächst die Förderung der Schüler vor dem Spezialschulbesuch analysiert. Da sich auf diesem Gebiet in den vergangenen 5 Jahren eine stärkere Entwicklung vollzogen hat, nachdem die Begabungsproblematik allgemein stärkere Beachtung gefunden hatte, und da sich nun wiederum in Anbetracht der politischen Erneuerung weitgehende Veränderungen vollziehen werden, stellen die Daten gewissermaßen eine Dokumentation mit historischem Wert dar. Ausgenommen davon dürften die Einflüsse des Elternhauses auf die Begabungsentwicklung sein. Künftig sind allerdings Veränderungen in der sozialen Herkunft der Schüler zu erwarten, da interessierte Eltern mehr Möglichkeiten

<sup>1</sup> leistungsfähigen



haben werden, ihre Kinder auf diesen Bildungsweg zu bringen, während Kinder aus Elternhäusern mit geringeren Bildungsaspirationen sich voraussichtlich noch weniger als zuvor bewerben werden.

Die Spezialschuleinrichtungen sind für die studienvorbereitende Spezialisierung Hochbegabter konzipiert. Mit dieser besonderen Aufgabenstellung sollten sie auch künftig ihren Platz im Bildungswesen behalten. Das Ziel der Hochbegabtenförderung schließt auch ein, daß sie nicht dazu dienen können, für eine begrenzte Anzahl von Schülern die Mängel auszugleichen, die in dem Bildungsniveau der Abiturstufe der EOS in den letzten Jahren immer deutlicher hervortraten. Wie in dem Abschnitt 4.3. nachgewiesen wurde, konnte durch die durchgeführte Selektion in der vorbereitenden Förderung insbesondere durch die Mathematikolympiaden, und durch das Aufnahmeverfahren eine Anhebung des Begabungsniveaus der Spezialschüler erreicht werden, aber eine noch stärkere Orientierung auf Hoch- und Spezialbegabungen wäre erforderlich, um dem eigentlichen Charakter der Spezialschulen gerecht zu werden.

Die Ergebnisse zur Begabungsrichtung der Spezialschüler machen auch darauf aufmerksam (4.4.), daß zu dem bisherigen Zeitpunkt der Aufnahme bereits differenzierte Interessenprofile bei den Schülern bestehen, die in einem neuen Bildungskonzept zu berücksichtigen sind, das die Spezialisierung intensiviert. Die Vorstellungen der Schüler über die künftige Gestaltung der Förderung bieten dafür einige Anregungen (5.3.).

In bezug auf die Begabungsrichtungen ist vor allem festzustellen, daß die wissenschaftlichen-technischen Begabungen an den Spezialschulen gegenüber den mathematischen und naturwissenschaftlichen weniger zum Tragen kommen. Schüler mit Studienwunsch in technischer Richtung kommen vorzugsweise aus den Schülergruppen mit dem geringeren Leistungsniveau (4.4.2.2. und 4.7.).

Ein besonderes Problem stellen auch die geschlechtsspezifischen Unterschiede in den Leistungen auf dem Gebiet der Mathematik dar. Die Mädchen, von denen ein großer Teil mit der Hoffnung, später ein Mathematikstudium aufzunehmen, an die Spezialschulen kommt, werden den Anforderungen weniger gerecht als die Jungen und müssen sich häufig umorientieren (4.5.).

Nach den gegenwärtig geführten Diskussionen werden die Spezialschulen in der Zukunft einerseits stärker eigenverantwortlich arbeiten können, andererseits wird erwartet, daß sich jede Schule ihren eigenen "Ruf" erwirbt. Das bedeutet, daß noch größere Aufmerksamkeit auf die Auswahl und begabungsgerechte Förderung der Schüler gelegt werden muß, weil u. a. die Chancen der Schüler, den gewünschten Studienplatz zu erhalten, dann wiederum von dem "Ansehen" der Schule abhängen werden, die sie absolviert haben.

# Literaturverzeichnis

- AMTHAUER, R.: Intelligenzstrukturtest, 2. Aufl. Göttingen 1955
- : PTV - Ein Test zur Untersuchung des praktisch-technischen Verständnisses, Göttingen 1972
  - : Intelligenz-Struktur-Test, I-S-T 70, 4. Aufl. Göttingen 1973
- DREWELow, H.: Zur Entwicklung überdurchschnittlich begabter Schüler vom 3. bis zum 7. Schuljahr. In: Begabungsforschung, Positionen und Berichte. APW der DDR (NfD), Berlin 1987
- DUMMER, L.: Zur mathematisch-technischen Begabungsstruktur. Psychologie in Erziehung und Unterricht 3, 1983
- ENGEL, W., POLLMER-LIESK, K.: Entwicklung mathematischer Begabungen durch Mathematikolympiaden. In: Jahrbuch der APW. Berlin 1986
- FRITSCH, G., LOHSE, W., REICHOLD, K., STEINHÖFEL, W.: Mathematische, physikalische und technische Begabungen im Unterricht fördern. Pädagogik, 4, 1982
- GUTHKE, J.: Diagnostik der intellektuellen Lernfähigkeit. Berlin 1974
- HAENSCHKE, B.: Zu Persönlichkeitseigenschaften und Entwicklungsbedingungen junger Mathematiker, Diss. B. Humboldt-Universität Berlin 1985
- HAENSCHKE-KRAMER, B., und MEHL, J.: Zur Untersuchung von Spezialschülern auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiet. Zeitschrift für Psychologie Bd. 174, 3/4, 1967
- HELLFELDT, G.: Konzeptionelle Vorbemerkungen zur Beratung über Begabungsförderung in der sozialistischen Schule. Erziehungswissenschaftliche Beiträge der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock. 11, 1986 a
- KLIX, F.: Begabungsforschung - ein neuer Weg. Zeitschrift für Psychologie Bd. 191, 4, 1983
- LEHWALD, G.: Zur Diagnostik des Erkenntnisstrebens bei Schülern, Berlin 1985 a
- MEER, E. van der: Experimentelle Begabungsforschung. In: SCHAARSCHMIDT, U., BERG, M., HAENSGEN, K.-D. (Hrsg.): Diagnostik geistiger Leistungen, Tagungsbericht, Psychodiagnostisches Zentrum d. Humboldt-Universität, Berlin 1986
- MESCHEDER, S., STEINHÖFEL, W.: Problemaufriß einer Strategie zur Begabungsförderung in der sozialistischen Einheitsschule. In: Begabungsforschung, Positionen und Berichte, Hrsg. AbW, Berlin 1989
- NIETZSCH, J., WAGNER, L.: Zu einigen Problemen der Förderung von Begabung in Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. In: Begabungsforschung, Positionen und Berichte. APW (Hrsg.). Berlin: 1978

OETTINGER, E.: Möglichkeiten und Grenzen der Begabungsförderung. In: Förderung besonders befähigter Schüler in Baden-Württemberg. Informationsschrift der Reihe "Dokumentation Bildung" Nr. 6, Hrg. Ministerium für Kultus und Sport Baden-Württemberg. Stuttgart 1/1987

POLLNER, K.: Lebensalter der Interessenentstehung auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiet und späterer Leistungserfolg. In: Begabungsforschung. Positionen und Berichte. APW (Hrg.), Berlin: 1987

POLLNER, K.: Bedingungen und Niveau der Begabungsentwicklung von Spezialschülern mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Richtung vor Aufnahme der Spezialschulbildung. Forschungsbericht, Zentralinstitut für Jugendforschung (unveröffentl.), Leipzig 1987

POLLNER, K.: Wie erleben Schüler der Spezialschulen und -klassen den Übergang in diese Einrichtungen? Forschungsbericht, Zentralinstitut für Jugendforschung (unveröffentl.), Leipzig 1989

POLLNER, K.: Zur Bedeutung von Fähigkeiten, Motiven und Interessen für den Leistungserfolg von Spezialschülern mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Richtung. Dissertation B. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Gesellschaftswissenschaftliche Fakultät, Rostock: 1989

POLLNER, K.: Wissenschaftlich-technische Interessen von Spezialschülern - Entwicklungsbedingungen und empirisch nachweisbare Interessenprofile. In: Neues aus Lehre und Forschung. Wissenschaftliche Manuskripte. Technische Universität Karl-Marx-Stadt. Sektion Erziehungswissenschaften (1989) 1/2

SCHAARSCHMIDT, U.: Das Erkennen von Begabungen - eine spezielle Anforderung an die Psychodiagnostik. In: Begabungsforschung. Positionen und Berichte. APW (Hrg.) Berlin 1987

SCHMITZ, I.: Zum Finden begabter Schüler auf physikalischem Gebiet mit Hilfe von Tests. In: WENDT, J. und Forschungskollektiv: Zur Förderung begabter Schüler im Physikunterricht an Normal- und Spezialschulen. Konferenzbericht. Güstrow 1984

SPRENGEL, H.-J.: Der mathematisch begabte Schüler und seine Förderung in der außerunterrichtlichen Tätigkeit in der DDR. Diss. B. Pädagogische Hochschule. Pädagogisch-Psychologische Fakultät, Potsdam 1988

WENDT, J.: Analyse und Vorschläge zur Weiterentwicklung der MMM-Bewegung der Schuljugend sowie der Mathematik-, Physik- und Chemieolympiaden. Forschungsbericht (MfD). Güstrow 1984

Erneuerung der Abiturbildung in unserem Lande. Diskussionsangebot pädagogischer Wissenschaftler. Deutsche Lehrerzeitung 49/89. S. 9/10

Thesen zur Schulreform, Diskussionsangebot von Wissenschaftlern der APW. Deutsche Lehrerzeitung 51/89.